

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-098669

(43)Date of publication of application : 11.04.1995

(51)Int.Cl.

G06F 12/00

G06F 17/30

(21)Application number : 06-118517

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 31.05.1994

(72)Inventor : KIKUCHI SATOSHI
ITO HIROMICHI
NAKANE KEIICHI
HASHIMOTO TAKASHI
NISHIYAMA EISAKU

(30)Priority

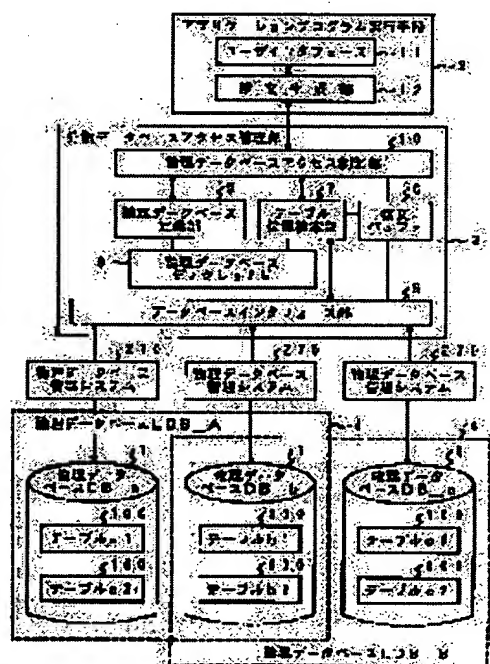
Priority number : 05194470 Priority date : 05.08.1993 Priority country : JP

(54) DISTRIBUTED DATA BASE MANAGEMENT SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a distributed data base management system which can realize a table position and the transmissibility of accounting by providing a logic data base access control part and a table position retrieval part.

CONSTITUTION: The logic data base access control part 10 receives a data base access construction from an application program 2 and informs the table position retrieval part 7 of it. The retrieval part 7 receiving it automatically executes log-in to a data base by using identification information of a physical data base 1 constituting a logic data base 4 in a logic data base dictionary 8 and accounting information, and issues the data base access construction received from the program 2. The retrieval part 7 repeats the mentioned inquiry processing for more than one data bases 1 constituting the data base 4, and decides the data base where a response showing the completion of a processing can be obtained as the table position.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.02.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-98669

(43) 公開日 平成7年(1995)4月11日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 F 12/00

17/30

識別記号

5 1 3 J

庁内整理番号

8944-5B

F I

技術表示箇所

9194-5L

G 0 6 F 15/ 40

3 1 0 C

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 65 頁)

(21) 出願番号 特願平6-118517

(22) 出願日 平成6年(1994)5月31日

(31) 優先権主張番号 特願平5-194470

(32) 優先日 平5(1993)8月5日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 菊地 聡

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099 株式会

社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 伊藤 浩道

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099 株式会

社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 中根 啓一

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099 株式会

社日立製作所システム開発研究所内

(74) 代理人 弁理士 富田 和子

最終頁に続く

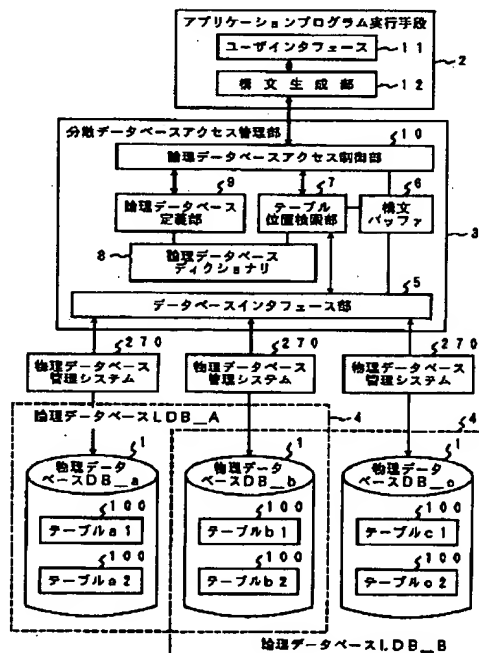
(54) 【発明の名称】 分散データベース管理システム

(57) 【要約】

【目的】 テーブル位置およびアカウントの透過性を簡易に実現する。

【構成】 データベースの一以上をグループ化したものである論理データベースに関する情報を保持するための論理データベースディクショナリと、論理データベースに関する情報を論理データベースディクショナリに登録する論理データベース定義部と、データベースへのアクセス構文を保持するための構文バッファと、アプリケーションプログラム実行手段からのアクセス構文を受け付け、構文バッファに格納する論理データベースアクセス制御部と、構文バッファに保持されたアクセス構文を、論理データベースに属するデータベースのいずれかをアクセス対象として、該物理データベースを管理する物理データベース管理システムに転送するテーブル位置検索部とを有する。

図 1



【特許請求の範囲】

1
【請求項1】テーブルを保持する一以上の物理データベースに、該物理データベースを管理する物理データベース管理システムを介して接続され、さらに、該物理データベースをアクセスするアプリケーションプログラム実行手段に接続され、該アプリケーションプログラム実行手段の発行した物理データベースをアクセスするためのアクセス構文を受け付け、上記物理データベースのいずれかをアクセス対象として、該物理データベースを管理する物理データベース管理システムに該アクセス構文を転送する情報処理装置である分散データベース管理システムにおいて、
上記物理データベースのうちの一以上をグループ化したものである論理データベースに関する情報を保持するための論理データベースディクショナリと、
上記論理データベースに関する情報を上記論理データベースディクショナリに登録する論理データベース定義部と、
上記アクセス構文を保持するための構文バッファと、
上記アプリケーションプログラム実行手段からのアクセス構文を受け付け、上記構文バッファに格納する論理データベースアクセス制御部と、
上記構文バッファに保持された上記アクセス構文を、上記物理データベースのいずれかをアクセス対象として、該物理データベースを管理する物理データベース管理システムに転送するテーブル位置検索部とを有し、
上記テーブル位置検索部は、
データベースへのログインを指示するアクセス構文を受け付けると、接続を指示されたデータベースが上記論理データベースとして上記論理データベースディクショナリに登録されていれば、
上記アクセス構文のアクセス対象を、指示された論理データベースに属する上記物理データベースのいずれかとし、
上記アクセス構文の転送に対して、アクセス不可の応答があれば、
上記アクセス構文のアクセス対象を、指示された論理データベースに属する他の上記物理データベースのいずれかとして、再度、上記構文バッファに保持された上記アクセス構文を転送する手段を有することを特徴とする分散データベース管理システム。

2
【請求項2】請求項1において、
前記論理データベースに関する情報は、
前記論理データベースの識別情報と、該論理データベースに属する一以上の物理データベースの各々の識別情報と、それらの物理データベースの優先順位とを備え、
前記テーブル位置検索部は、
上記アクセス構文のアクセス対象を、前記論理データベースディクショナリに保持された、上記指示された論理データベースに関する上記情報に含まれる上記物理デー

データベースの優先順位に従って決定する手段を有することを特徴とする分散データベース管理システム。

3
【請求項3】請求項1において、
前記論理データベースに関する情報は、
前記論理データベースの識別情報と、該論理データベースに属する一以上の物理データベースの各々の識別情報と、それらの物理データベースの優先順位とを備え、
前記テーブル位置検索部は、
転送の対象である上記アクセス構文が、テーブルの生成を指示する構文であるときは、上記アクセス構文のアクセス対象を、前記論理データベースディクショナリに保持された、上記指示された論理データベースに関する上記情報に含まれる上記物理データベースの優先順位に従って、最も優先順位の高い上記物理データベースとする手段を有することを特徴とする分散データベース管理システム。

4
【請求項4】請求項1において、
前記論理データベースに関する情報は、
上記論理データベースに対するアクセス権限情報を含み、
前記テーブル位置検索部は、
上記アクセス構文の転送に先立ち、前記論理データベースディクショナリの保持する上記アクセス権限情報を用いて、該アクセス構文を発行した上記アプリケーションプログラム実行手段のアクセス権限を検査し、アクセス権限がなければ、該アクセス構文の転送を拒否する手段を有することを特徴とする分散データベース管理システム。

5
【請求項5】請求項1において、
前記論理データベースに関する情報は、
前記論理データベースの識別情報と、該論理データベースに属する一以上の前記物理データベースの各々の識別情報とを備え、
前記テーブル位置検索部は、
前記転送される前記アクセス構文が、論理データベースの識別情報を指定してログインを指示するものであるときは、
前記構文バッファに保持されたアクセス構文の、ログインの対象である論理データベースの識別情報を、前記決定した物理データベースの識別情報に書き換え、
上記書き換えたアクセス構文を、前記決定した物理データベースをアクセス対象として、該物理データベースを管理する物理データベース管理システムへ転送する手段を有することを特徴とする分散データベース管理システム。

6
【請求項6】請求項5において、
前記論理データベースに関する情報は、
該論理データベースへのアクセスを許される一以上のユーザの識別子およびパスワードを備える、一以上の論理データベースアカウントを、さらに備え、

3

前記テーブル位置検索部は、
前記アクセス構文の転送に先立ち、該アクセス構文中に記述された論理データベースアカウントが、前記論理データベースディクショナリの保持する上記論理データベースアカウントのいずれかと一致するかどうか検査し、一致しなければ、前記構文転送を拒否する手段を有することを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項 7】請求項 5 において、
前記論理データベースに関する情報は、
前記物理データベースの各々の識別情報に対応して、該物理データベースへのアクセスを許されるユーザの識別子およびパスワードを備える物理データベースアカウントを、さらに備え、
前記テーブル位置検索部は、
前記転送される前記アクセス構文が、データベースへのログインを指示するものであるときは、
前記構文転送前に、前記構文バッファに保持されたアクセス構文の論理データベースの論理データベースアカウントを、前記論理データベースディクショナリの保持する上記物理データベースアカウントに書き換える手段を、さらに有することを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項 8】請求項 6 において、
前記論理データベースに関する情報は、
前記物理データベースの各々の識別情報に対応して、該物理データベースへのアクセスを許されるユーザの識別子およびパスワードを備える物理データベースアカウントを、さらに備え、
前記テーブル位置検索部は、
前記転送される前記アクセス構文が、データベースへのログインを指示するものであるときは、
前記構文転送前に、前記構文バッファに保持されたアクセス構文の論理データベースアカウントを、前記論理データベースディクショナリの保持する上記物理データベースアカウントに書き換える物理データベースアカウント書き換え手段を、さらに有することを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項 9】請求項 8 において、
前記論理データベースディクショナリは、
上記論理データベースに関する情報の格納領域として、
論理データベース制御ブロックと、論理アカウント制御ブロックとを備え、
上記論理データベース制御ブロックは、上記論理データベースごとに備えられ、少なくとも、該論理データベースの識別情報と、該論理データベースに属する一以上の物理データベースの識別情報とを保持し、
上記論理アカウント制御ブロックは、前記論理データベースアカウントごとに備えられ、少なくとも、該論理データベースアカウントによりアクセスを許される上記論理データベースに属する上記物理データベースの識別情

4

報と、該物理データベースへのアクセスを許されるユーザの識別子およびパスワードを備える物理データベースアカウントとを保持し、
前記テーブル位置検索部は、
前記アクセス構文に、上記論理データベースの識別情報と、上記論理データベースアカウントが記述されていれば、
前記アクセス対象を、上記記述された論理データベース識別情報を保持する上記論理データベース制御ブロックと、上記記述された論理アカウントを保持する上記論理アカウント制御ブロックとに共通して保持されている物理データベース識別情報の示す物理データベースとする手段を有することを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項 10】請求項 8 において、
前記論理データベース定義部は、
前記論理データベースに関する情報を上記論理データベースに登録する際、
前記論理データベースアカウントの入力を受け付け、該論理データベースアカウントをキーとして用いて、上記情報に含まれる物理データベースアカウントを暗号化して、上記論理データベースディクショナリに格納する手段を有し、
前記テーブル位置検索部の物理データベースアカウント書き換え手段は、
前記論理データベースアカウントの入力を受け付け、転送対象として決定された物理データベースの識別情報に対応して前記論理データベースディクショナリに保持されている、暗号化された物理データベースアカウントを、前記入力された論理データベースアカウントをキーとして用いて、復号化し、前記論理データベースアカウントの書き換えに用いる手段を有することを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項 11】請求項 10 において、
前記テーブル位置検索部は、
前記論理データベースディクショナリに格納された物理データベースアカウントの復号化が失敗すると、前記アクセス構文の転送を拒否する手段を有することを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項 12】請求項 1 において、
前記テーブル位置検索部は、
前記転送対象のアクセス構文が、前記論理データベースを指定してシステムカタログの参照を指示するものであるとき、
上記指定された論理データベースに属する一以上の物理データベースのそれぞれをアクセス対象として上記アクセス構文を該物理データベースを管理する物理データベース管理システムに転送し、該転送に対する応答として入力された各物理データベースのシステムカタログ情報を 1 つに結合してテーブルを作成し、該テーブルの内容

5

を、上記アクセス構文を発行した前記アプリケーションプログラム実行手段に通知する手段を有することを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項13】請求項1において、前記論理データベースごとに、該論理データベースへのアクセスに関するログ情報を保持するためのログ情報保存領域を、さらに有し、前記テーブル位置検索部は、実行した論理データベースアクセスに関するログ情報を上記ログ情報保存領域に格納する手段と、前記アプリケーションプログラム実行手段からの要求に応じて、前記ログ情報保存領域に保持された情報を通知する手段とを有することを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項14】請求項13において、前記ログ情報は、アクセス対象の、前記論理データベースの識別情報、前記物理データベースの識別情報、および、テーブルの識別情報と、前記受け付けたアクセス構文に記述されていた論理データベースのユーザの識別子と、前記転送したアクセス構文に記述した物理データベースのユーザの識別子とのうちの、少なくともいずれかを含むことを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項15】請求項1において、前記テーブル位置検索部は、前記アクセス構文がテーブルの指定を含むとき、該アクセス構文の転送前に、該テーブルを保持する前記物理データベースをあらかじめ予測し、上記アクセス構文のアクセス対象を、上記予測した物理データベースとするテーブル位置予測手段を有することを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項16】請求項15において、前記テーブル位置予測手段は、前記アクセス構文から、該アクセス構文にあらかじめ記述された物理データベース識別情報を抽出して、該物理データベース識別情報の示す前記物理データベースを、アクセス対象とする手段であることを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項17】請求項15において、前記物理データベースの識別情報と、該物理データベースの保持するテーブルの識別情報とを、対応付けて保持するためのアクセステーブルバッファをさらに備え、前記テーブル位置予測手段は、上記アクセステーブルバッファ内で、前記指定されたテーブルの識別情報を検索し、該テーブル識別情報に対応する物理データベースを検出して、該物理データベースをアクセス対象とする手段であり、前記テーブル位置検索部は、前記テーブルを指定したアクセス構文を転送により、アクセス対象として決定した上記物理データベースの識別

6

情報と、上記指定されたテーブルの識別情報とを、上記アクセステーブルバッファに格納する手段を、さらに有することを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項18】請求項15において、前記論理データベースの識別情報と、該論理データベースに属する物理データベースの識別情報と、該物理データベースの保持するテーブルの識別情報とを、対応付けて保持するためのシステムカタログバッファをさらに備え、

前記テーブル位置検索部は、前記転送対象のアクセス構文が、前記論理データベースを指定してシステムカタログの参照を指示するものであるとき、

上記指定された論理データベースに属する一以上の物理データベースのそれぞれをアクセス対象として該物理データベースを管理する物理データベース管理システムに対して上記アクセス構文を転送し、

該転送に対する応答として入力された各物理データベースのシステムカタログ情報を1つに結合して、論理データベースの識別情報と、該論理データベースに属する物理データベースの識別情報と、該物理データベースの保持するテーブルの識別情報とを備えるテーブルを作成し、該テーブルの内容を、上記アクセス構文を発行した前記アプリケーションプログラム実行手段に通知し、該テーブルの内容を上記システムカタログバッファに格納する手段を、さらに有し、前記テーブル位置予測手段は、上記システムカタログテーブルバッファ内で、前記指定されたテーブルの識別情報を検索し、該テーブル識別情報に対応する物理データベースを検出して、該物理データベースをアクセス対象とする手段であることを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項19】請求項18において、前記物理データベースの識別情報と、該物理データベースの保持するテーブルの識別情報と、対応付けて保持するためのアクセステーブルバッファをさらに備え、

前記テーブル位置検索部は、前記テーブルを指定したアクセス構文を転送すると、該転送のアクセス対象の上記物理データベースの識別情報と、上記指定されたテーブルの識別情報とを、上記アクセステーブルバッファに格納する手段を、さらに有することを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項20】請求項5において、前記論理データベースディクショナリは、前記論理データベースに関する情報の格納領域として、上記論理データベースごとに、少なくとも、該論理データベースの識別情報と、該論理データベースに属する一以上の物理データベースの識別情報とを保持する論理データベース制御ブロックを備え、

前記テーブル位置検索部は、

7

前記論理データベースの識別情報の書き換えは、前記指定された論理データベースの識別情報を保持する上記論理データベース制御ブロックに保持された物理データベース識別情報のうちの、アクセス対象として決定された物理データベースの識別情報に書き換えることであることを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項21】請求項8において、前記論理データベースディクショナリは、上記論理データベースに関する情報の、前記物理データベースアカウントの格納領域として、前記論理データベースアカウントごとに、少なくとも、該論理データベースアカウントによりアクセスを許される上記論理データベースに属する上記物理データベースの識別情報と、該物理データベースの物理データベースアカウントとを保持する論理アカウント制御ブロックを備え、前記データベースアカウントの書き換えは、前記アクセス構文に、上記論理データベースアカウントが記述されていれば、前記構文バッファに保持されたアクセス構文の、上記論理データベースのアカウントを、該記述された論理データベースアカウントを保持する上記論理アカウント制御ブロックに保持された物理データベースアカウントのうちの、アクセス対象として決定された物理データベース識別情報に対応するものに書き換えることであることを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項22】請求項20において、前記テーブル位置検索部は、前記記述された論理データベース識別情報を保持する上記論理データベース制御ブロックが、前記論理データベースディクショナリ内に存在しないときは、前記論理データベース識別情報の書き換えを行わずに転送する手段を有することを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項23】請求項21において、前記テーブル位置検索部は、前記記述された論理データベースアカウントを保持する上記論理アカウント制御ブロックが、前記論理データベースディクショナリ内に存在しないときは、前記論理データベースアカウントの書き換えを行わずに転送する手段を有することを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項24】テーブルを保持する一以上の物理データベースに、該物理データベースを管理する物理データベース管理システムを介して接続され、さらに、該物理データベースをアクセスするアプリケーションプログラム実行手段に接続され、該アプリケーションプログラム実行手段の発行した物理データベースをアクセスするためのアクセス構文を受け付け、上記物理データベースのいずれかをアクセス対象として、該物理データベースを管

8

理する物理データベース管理システムに該アクセス構文を転送する情報処理装置である分散データベース管理システムにおいて、

上記物理データベースのうちの一以上をグループ化したものである論理データベースに関する情報を保持するための論理データベースディクショナリと、

上記論理データベースに関する情報を上記論理データベースディクショナリに登録する論理データベース定義部と、

10 上記アクセス構文を保持するための構文バッファと、上記アプリケーションプログラム実行手段からのアクセス構文を受け付け、上記構文バッファに格納する論理データベースアクセス制御部と、

上記構文バッファに保持された上記アクセス構文を、上記物理データベースのいずれかをアクセス対象として、該物理データベースを管理する物理データベース管理システムに転送するテーブル位置検索部とを有し、

上記テーブル位置検索部は、物理データベースへのログインを指示するアクセス構文を受け付けると、

20 前記構文バッファに保持された処理対象のアクセス構文が、複数のテーブルの指定を含んでいれば、該アクセス構文に指定された個々のテーブルをひとつずつ指定した、該アクセス構文と同様の操作を指示するアクセス構文を作成し、

上記アクセス対象を、指示された論理データベースに属する上記物理データベースのいずれかとして、上記作成したアクセス構文をそれぞれ転送し、

30 上記転送に対する応答を結合して新たにテーブルを作成し、

上記作成したテーブルの内容を、上記アクセス構文を発行した前記アプリケーションプログラム実行手段へ通知する手段を有することを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項25】請求項1において、

前記テーブル位置検索部は、前記構文バッファに保持された処理対象のアクセス構文が、複数のテーブルの指定を含んでいれば、該アクセス構文を基に、該アクセス構文に指定された個々のテーブルをひとつずつ指定した、該アクセス構文と同様の操作を指示する新たなアクセス構文を作成し、それぞれ前記転送の処理対象とする手段と、

上記新たなアクセス構文の転送それぞれに対する応答をひとつに結合して、テーブルを作成し、該作成したテーブルの内容を、上記アクセス構文を発行した前記アプリケーションプログラム実行手段へ通知する手段とを、さらに有することを特徴とする分散データベース管理システム。

【請求項26】請求項21において、

50 前記テーブル位置検索部は、

9

前記記述された論理データベースアカウントを保持する前記論理アカウント制御ブロックに、アクセス対象として決定された物理データベースアカウントが存在しないときは、前記論理データベースアカウントの書き換えを行わずに、アクセス構文を転送する手段を、さらに有することを特徴とする分散データベース管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ネットワークに接続された複数の情報処理装置を備える分散データベース管理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、様々な種類のデータを共有し、データの有効活用を図るデータベース管理システムが、多くの情報処理システムに導入されている。中でも、関連付けられたテーブル(表)形式でデータを取り扱うリレーショナルデータベース管理システムが急速に普及している。

【0003】従来のユーザは、メインフレーム上にデータベースを構築し、共有データの検索または更新を行ってきた。しかしメインフレーム系のデータベース管理システムは、コストや機能、操作性等の面で問題があった。

【0004】そこで、このようなメインフレーム系のデータベース管理システムは、システムの低コスト化、機能の充実、使いやすさの向上を図り、多様化する情報社会に柔軟に対応するため、ワークステーションやパーソナルコンピュータ等の小型情報処理装置を用いたクライアントサーバ型のデータベース管理システムに移行されつつある。クライアントサーバ型データベース管理システムは、業務規模等に応じて拡張性の高い分散データベース環境を構築可能である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ユーザは、クライアントとなる情報処理装置から、ネットワークを経由して個々のデータベース管理システムに接続し、例えばISO(国際標準化機構)の標準データ操作言語であるSQL(Structured Query Language)等のデータベースアクセス構文を用いてリレーショナルデータベース上のテーブルをアクセスする。この場合、分散データベース環境におけるユーザは、いずれのデータベースにアクセス対象のテーブルが格納されているか、すなわち、テーブル位置を常に認識し、テーブルアクセスに先立ち、適切なデータベースに接続する必要がある。さらに、各アクセス構文に、テーブル位置を付加しなければならないこともある。しかし、大規模な分散データベース環境においては、ユーザが多数のテーブル位置をいちいち認識することは困難であり、また、個々のアクセス構文にテーブル位置を付加することは、非常に煩雑な作業を伴う。

【0006】また、リレーショナルデータベースでは、

10

1つのデータベースアクセス構文により、関連付けられた複数のテーブル内のデータを検索し、1つのテーブルとして結合することが可能である。ジョインと呼ばれるこの処理は、通常単一のデータベース管理システム内で実行される。ところが分散データベース環境では、異なるデータベース管理システムに格納された複数のテーブルを対象としたジョイン(分散検索機能)も必要となる。しかし通常のクライアントは、同時に複数のデータベース管理システムへ接続できない。そこでジョインの要求を受けたデータベース管理システムが、自動的に他のデータベース管理システムからデータを取り出し、自己の検索データと結合することで、分散検索機能をサポートする製品もある。このような分散検索機能を使用する場合、ユーザは、データベースアクセス構文中に、アクセス対象のテーブルが格納されている別のデータベース管理システムの識別情報と接続時のユーザ認証情報を明示的に記述しなければならない。

【0007】以上のような問題を解決するため、分散データベース環境のユーザに対して、テーブルが格納されたデータベース管理システムを意識させない、つまりテーブル位置を透過に見せることが重要である。

【0008】このような課題を実現する一方式としては、特開平4-112246号公報に記載されている導出データベース処理方式がある。この方式は、分散した複数のデータベース管理システム上のテーブルを部分的に集め、導出データベースとして取り扱うものであり、ユーザが各データベース管理システムの定義情報と導出データベースの定義情報をディクショナリに登録する。ここでデータベース管理システムの定義情報は各データベースに格納されている複数のテーブルの識別情報から成り、また導出データベースの定義情報は導出データベースを構成する複数のデータベース管理システムおよびテーブルの識別情報からなる。データベース操作手段は、アプリケーションプログラムからの導出データベースアクセス要求を受けて、前記ディクショナリからテーブル位置を検索し、テーブルが格納されたデータベース管理システムへデータベースアクセス構文を発行する。この方式によりアプリケーションプログラムは、1つの導出データベースを介して、複数のデータベース管理システムをアクセスすることが可能となる。

【0009】この導出データベース処理方式では、導出データベースとしてディクショナリに登録されている複数のテーブルに関して、ユーザはテーブル位置を意識せずにアクセスすることができる。しかし、ユーザは、導出データベースの定義以降に新たなテーブルを生成した場合、生成したテーブルと格納したデータベース管理システムの識別情報をディクショナリに追加定義する必要がある。

【0010】また、分散データベース環境では、企業の各部門が個々のデータベース管理システムを独自に運用

11

していることが多く、このため複数のデータベース管理システム間で重複したテーブル名称が存在する可能性もある。上記導出データベース処理方式では、重複した名称のテーブルを一意に識別するため、テーブルの別名を定義しなければならない。

【0011】一般的なデータベース環境では、頻繁に新たなテーブルが生成される。このため、上記導出データベース処理方式では、ユーザはそのつど導出データベースを再定義したり、テーブルの別名を定義したりしなければならず、作業負担が増大する。

【0012】また、データベース管理システムは、独自のユーザID（識別子：Identification）とパスワード（以下、この二つを組み合わせたものをアカウントとよぶ）を用いたアカウント制御により、利用資格を持たない者によるデータベースの利用を防止している。データベース管理システムに備えられているアカウント制御手段は、テーブルアクセスに先立ち、ログイン時にユーザが入力したパスワードを照合し、アクセス対象のテーブルまたはレコードへの書込または読込権限がログインユーザに対して与えられているか確認した後、テーブルア

クセス処理を開始する。

【0013】しかし、各々のデータベース管理システムが独自に運用される分散データベース環境では、各データベース管理システムに登録されているアカウントが全て同一とは限らない。全データベース管理システムのアカウントを再登録し、統一的なデータベースアカウント環境を構築する方法もある。しかし、アカウントの再登録作業の増大、従来のデータベースアプリケーションプログラム資産の継承等の理由から、多くの企業では、各データベース管理システム毎に異なるアカウント環境を

継続して利用している。このためユーザは、接続するデータベース管理システム毎に対応するアカウントを使いわけなければならなかった。しかしテーブル位置と同様、大規模な分散データベース環境において、ユーザが多数のデータベース管理システムごとに、その利用のためのアカウントを記憶、使用することは、非常に煩雑な作業を伴う。

【0014】そこで、本発明は、テーブル位置およびアカウントの透過性を簡易に実現可能な分散データベース管理システムを提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明では、テーブルを保持する一以上のデータベース（以下、後述する「論理データベース」と区別するために、「物理データベース」と呼ぶ）に、該物理データベースを管理するデータベース管理システム（以下、本発明の「分散データベース管理システム」と区別するために、「物理データベース管理システム」と呼ぶ）を介して接続され、さらに、該物理データベースをアクセスするアプリケーションプログラム実行手段に接続され、該アプリケーション

12

ンプログラム実行手段の発行した物理データベースをアクセスするためのアクセス構文を受け付け、上記物理データベースのいずれかをアクセス対象として、該物理データベースを管理する物理データベース管理システムに該アクセス構文を転送する情報処理装置である分散データベース管理システムであって、つぎの構成を有するものを提供する。

【0016】すなわち、本発明の分散データベース管理システムは、上記物理データベースのうちの一以上をグループ化したものである論理データベースに関する情報を保持するための論理データベースディクショナリと、上記論理データベースに関する情報を上記論理データベースディクショナリに登録する論理データベース定義部と、上記アクセス構文を保持するための構文バッファと、上記アプリケーションプログラム実行手段からのアクセス構文を受け付け、上記構文バッファに格納する論理データベースアクセス制御部と、上記構文バッファに保持された上記アクセス構文を、上記物理データベースのいずれかをアクセス対象として、該物理データベースを管理する物理データベース管理システムに転送するテーブル位置検索部とを有する。

【0017】上記テーブル位置検索部は、データベースへのログインを指示するアクセス構文を受け付けると、接続を指示されたデータベースが上記論理データベースとして上記論理データベースディクショナリに登録されていれば、上記アクセス構文のアクセス対象を、指示された論理データベースに属する上記物理データベースのいずれかとし、上記アクセス構文の転送に対して、アクセス不可の応答があれば、上記アクセス構文のアクセス対象を、指示された論理データベースに属する他の上記物理データベースのいずれかとして、再度、上記構文バッファに保持された上記アクセス構文を転送する手段を有する。

【0018】

【作用】本発明の分散データベース管理システムによれば、論理データベースアクセス制御部は、アプリケーションプログラムからのデータベースアクセス構文を受け付け、テーブル位置検索部に対して通知する。通知を受けたテーブル位置検索部は、論理データベースディクショナリ中の論理データベースを構成する物理データベースの識別情報およびアカウント情報を用いてデータベースへ自動的にログインし、さらにアプリケーションプログラムから受け取ったデータベースアクセス構文を発行する。テーブル位置検索部は、論理データベースを構成する1つ以上のデータベースに対して、以上の問い合わせ処理を繰返し、処理完了を示す応答の得られたデータベースをテーブル位置として決定する。

【0019】また、本発明のテーブル位置検索部は、論理データベースディクショナリに物理データベースアカウントが記憶されている場合、その記憶されたアカウン

10

20

30

40

50

13

トを用いて各物理データベースへログインする。記憶されていない場合は、前記アプリケーションプログラム実行手段から受け取ったアカウントを用いてログインする。

【0020】以上のように本発明の分散データベース管理システムによれば、ユーザは、論理データベースを構成する複数の物理データベースに格納されたテーブル、および今後新たに格納されるテーブルに関して、テーブル位置および物理データベースアカウントを意識することなく透過的にアクセスできる。

【0021】また、本発明の分散データベース管理システムでは、論理データベースディクショナリに記憶したアカウント情報を用いて各物理データベースへログインすることで、異なるユーザにより作成された名称の重複するテーブルをアクセス対象から除外するようにできる。このようにすれば、名称の重複する異なるユーザにより作成されたテーブルについて、別名を定義して管理する必要がない。

【0022】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を用いて説明する。図中、同一の部分には同一の符号を付加する。

【0023】（実施例1）本実施例の分散データベース管理システムの適用されるクライアントサーバシステムのハードウェア構成図を図27に示す。本実施例のクライアントサーバシステムは、ネットワーク42と、ネットワーク42に接続された3つのデータベースサーバ41（41a、41b、41c）と、ネットワーク42に接続されたクライアント39と、ゲートウェイサーバ40とを備える。各データベースサーバ41、クライアント39、およびゲートウェイサーバ40は、少なくとも、中央演算処理装置（CPU）と主記憶装置とを有する情報処理装置であり、各データベースサーバ41、クライアント39およびゲートウェイサーバ40の備える各手段（後述する）は、主記憶装置に保持されたインストラクションを、CPUが実行することにより実現される。各々の装置は、LAN等のネットワーク42に接続されており、クライアントサーバ形態をなす。

【0024】各データベースサーバ41は、それぞれ、物理データベース1と、該物理データベース1を管理するための物理データベース管理システム270とを備える。データベースサーバ41aは物理データベースDB_aを備え、データベースサーバ41bは物理データベースDB_bを備え、データベースサーバ41cは物理データベースDB_cを備える。個々の物理データベース1へのアクセスは、物理データベース管理システム270を介して行なわれる。なお、本実施例では、3つの物理データベースDB_a、DB_b、DB_cがそれぞれ別々のデータベースサーバ41に備えられているが、一つのデータベースサーバに複数の物理データベース1が備えられていてもよ

14

い。また、本実施例では、3つの物理データベースDB_a、DB_b、DB_cがそれぞれ別々の物理データベース管理システムによって管理されるが、一つの物理データベース管理システムが複数の物理データベース1を管理してもよい。

【0025】本実施例のクライアント39は、アプリケーションプログラム2が動作するワークステーションやパーソナルコンピュータ等の小型情報処理装置である。クライアント39は、データベースの更新、検索を行なうアプリケーションプログラムを実行するアプリケーションプログラム実行手段2を備え、各データベースの更新および検索を指示する。

【0026】データベースサーバ41は、物理データベース1が動作するワークステーションやパーソナルコンピュータもしくはメインフレーム等、二次記憶装置を備える情報処理装置である。

【0027】ゲートウェイサーバ40の備える分散データベースアクセス管理部3は、アプリケーションプログラム実行手段2が分散された複数の物理データベース1を単一の物理データベースと同様に扱うことができるようにするため、アプリケーションプログラム2と物理データベース1の間に介在し、クライアントサーバ間のゲートウェイ的な役割を果たす機構である。なお、本実施例では、分散データベースアクセス管理部3はゲートウェイサーバ40に備えられているが、図28に示すように、クライアント39に備えられていてもよく、図29に示すように、データベースサーバ41に備えられていてもよい。

【0028】本実施例の分散データベース管理システムの適用されるサーバクライアントシステムの機能構成を図1に示す。本実施例の分散データベース管理システムは、分散データベースアクセス管理部3からなる。

【0029】本実施例では、複数の物理データベース1を組み合わせて、論理データベース4（LDB_A、LDB_B）とする。論理データベースLDB_Aは、物理データベースDB_aおよびDB_bからなり、論理データベースLDB_Bは、物理データベースDB_bおよびDB_cからなる。なお、本実施例の物理データベース1は、複数のテーブル100を記憶管理する。物理データベースDB_aは、テーブルa1およびテーブルa2を保持する。物理データベースDB_bは、テーブルb1およびテーブルb2を保持する。物理データベースDB_cは、テーブルc1およびc2を保持する。

【0030】本実施例のクライアント39は、入出力装置として、ディスプレイ（図示せず）やキーボード（図示せず）、マウス等のポインティングデバイス（図示せず）を備え、アプリケーションプログラム実行手段2は、これらの入出力装置を制御し、物理データベース1に保持されたデータの検索や更新に関するユーザからの入力を受け付け、処理結果を表示するユーザインタフェ

15

ース11と、受け付けた入力に従って物理データベース1をアクセスするためのアクセス構文を生成し、分散データベースアクセス管理部3に通知する構文生成部12とを備える。

【0031】本実施例の分散データベースアクセス管理部3は、論理データベース4を構成する各物理データベース1の識別情報、アカウント情報、制御情報を記憶する論理データベースディクショナリ8、一以上のデータベースアクセス構文を一時的に記憶する構文バッファ6、アプリケーションプログラム2からのデータベースアクセス構文を受け付け、論理データベース定義部9またはテーブル位置検索部7へ処理を振り分ける論理データベースアクセス制御部10、論理データベース4に関する定義情報を論理データベースディクショナリ8に登録する論理データベース定義部9、論理データベース4を構成する1つ以上の物理データベース1にテーブル100の存否を問い合わせ、格納された物理データベース1を決定するテーブル位置検索部7、物理データベース1へデータベースアクセス構文を転送し、結果を受け取るデータベースインタフェース部5を有する。ここでデータベースインタフェース部5は、各物理データベース1の物理位置情報（ネットワークアドレス等）を記憶し、テーブル位置検索部7から指示された物理データベース名に対応するアドレスを検索して、対象となる物理データベース1または論理データベース4を管理する物理データベース管理システム270へ、構文バッファ6に保持された構文を送出する。本実施例1では、テーブル位置検索部7による物理データベース1へのアクセスは、すべてデータベースインタフェース部5および物理データベース管理システム270を介して行なわれる。

【0032】本実施例の分散データベース管理部（分散データベース管理システム）によれば、論理データベースアクセス機能を実現される。

【0033】A. 論理データベースアクセス機能の概要
以下、本実施例の分散データベース管理システムが提供する論理データベースアクセス機能について説明する。

【0034】論理データベース4は、1つ以上の物理データベース1をグループ化した仮想的なデータベースであり、図1において、物理データベースDB_a及びDB_bが論理データベースLDB_A、物理データベースDB_b及びDB_cが論理データベースLDB_Bとして定義されている。本実施例では、ユーザもしくはアプリケーションプログラム2は、論理データベースLDB_Aによりテーブルa1、a2、b1、b2、そして論理データベースLDB_Bによりテーブルb1、b2、c1、c2に対して、位置透過なアクセスが可能である。

【0035】また本実施例の分散データベース管理システムは、論理データベース4を構成する複数の物理データベース1に検索時の優先順位を設定できる。テーブル位置検索部7は、各物理データベース1に設定された優

16

先順位に従い順番にテーブルの存否を問い合わせ、アクセス対象のテーブルが格納された物理データベース1を決定する。つまり本実施例の分散データベース管理システムによると、論理データベース4を構成する複数の物理データベース1に同一名称のテーブルが存在する場合、優先順位の高い物理データベース1上のテーブル100がアクセスの対象となる。

【0036】(1) アカウント制御

次に、本実施例の論理データベースアクセス機能におけるアカウント制御の方法について説明する。アカウントは、ユーザを識別するためのユーザIDおよびパスワードからなる。

【0037】本実施例の分散データベース管理システムは、各物理データベース1のアカウントの違いをユーザに意識させないため、論理データベースディクショナリ8に予め登録した各物理データベース1のアカウント情報を用い、論理データベース4を構成する複数の物理データベース1へ自動的にログインする。しかし各物理データベース1に格納されたテーブル100のアクセス権限を持たないものの利用を防止するため、ユーザの正当性は必ず認証されなければならない。そこで、テーブル位置検索部7は、各物理データベース1へのログインに先立ち、論理データベース4に対するアカウント（以下論理データベースアカウントとする）を検査する。論理データベースアカウントは、物理データベース1のアカウントと同様にユーザIDとパスワードからなり、論理データベースディクショナリ8に登録された各物理データベース1毎に異なる複数のアカウント情報を意識せずに各物理データベース1を利用するためのアカウントと捉えることもできる。

【0038】(2) アクセス権限管理

次に、本実施例の論理データベースアクセス機能におけるアクセス権限管理の方法について説明する。

【0039】本実施例の分散データベース管理システムは、上記論理データベースアカウントの他に、マルチユーザ環境に対応したオペレーティングシステムのユーザ（以下OSユーザとする）として、データベースアクセスユーザの正当性を確認する機能も有する。

【0040】一般的なマルチユーザオペレーティングシステム上でアプリケーションプログラム2を動作させる場合、ユーザは前もってオペレーティングシステムへログインすることで各自の処理環境を設定する。さらに複数のOSユーザを1つのグループと定義し、同一の処理環境を共有することも可能である。ところが、通常の物理データベース管理システムは、オペレーティングシステムのユーザアカウントとは別に、独自のデータベースアカウント環境を備える。そこで、本実施例の分散データベース管理システムは、論理データベースディクショナリ8に登録された個々の論理データベース4に関する定義情報をオブジェクトとして捉え、各々にOSユーザ

17

に対するアクセス権限を設定することで、論理データベース4の使用ユーザを制限する。

【0041】アクセス権限情報は、論理データベース4へのアクセスを許可するOSユーザのIDまたはグループIDと、使用許可や変更許可等の権限種別とから成る。本実施例では、論理データベース4を定義したOSユーザ（該論理データベースに関する定義情報の所有者）に対し、暗黙的に論理データベース4の使用および変更許可を与える。論理データベース4に関する定義情報の所有者は、他のOSユーザもしくはグループに対して、論理データベース4の使用または変更許可を委譲することも可能である。

【0042】本実施例のアクセス権限管理方法では、アプリケーションプログラム2の構文生成部12は、生成したデータベースアクセス構文と共に、OSユーザのIDと所属するグループのIDを分散データベースアクセス管理部3へ通知する。分散データベースアクセス管理部3のテーブル位置検索部7は、各物理データベース1へログインする前に、要求された論理データベース4に設定されたアクセス権限を参照し、通知されたOSユーザに対して論理データベース4の使用が許可されているか確認する。

【0043】論理データベースディクショナリ8の保持する情報を図2に示す。論理データベースディクショナリ8は、論理データベース制御ブロック13を1以上備える。個々の論理データベース制御ブロック13は、それぞれ、1つの論理データベース4に関する定義情報を保持する。論理データベース制御ブロック13は、図2(a)に示すように、論理データベース4の名称を記憶する領域13aと、論理データベース4に対するアクセス権限を記憶する領域13bと、論理データベース4に対するアカウント（ユーザIDおよびパスワード）を記憶する領域13cとを備え、さらに、該論理データベース4を構成する物理データベース1ごとに、その名称を記憶する領域13dおよび該物理データベース1に対するアカウント（ユーザID、パスワード）を記憶する領域13eを有する。

【0044】なお、本実施例の論理データベースディクショナリ8は、ゲートウェイサーバ40のOSに管理されるファイルとしてゲートウェイサーバ40の主記憶装置上に実現されるが、いずれかの物理データベース1にデータベーステーブル100として実現してもよい。

【0045】アクセス権限13bは、複数のOSユーザもしくはグループのIDと権限種別を保持することができる。また、論理データベースアカウント13cは、複数組のアカウントを保持することができる。さらに、物理データベース名13d及び物理データベースアカウント13eは、格納した順番を示すリンクが設けられている。本実施例では、検索時の優先順位は、該リンクによる順番により決定される。

18

【0046】本実施例の分散データベース管理システムでは、パブリック論理データベースとプライベート論理データベースとの二種類の論理データベース4を定義することができる。そこで、論理データベースディクショナリ8は、図2(b)に示すように、パブリック論理データベースである論理データベース4に関する定義情報を保持する論理データベース制御ブロック13の格納領域201と、プライベート論理データベースである論理データベース4に関する定義情報を保持する論理データベース制御ブロック13の格納領域202とを有する。なお、図2(b)では、パブリック論理データベース制御ブロック13が保持されているように図示されているが、格納領域201は1以上の任意の数の論理データベース制御ブロック13を保持することができ、論理データベース制御ブロック13の数は、3に限られない。プライベート論理データベース制御ブロック格納領域202についても同様である。

【0047】パブリック論理データベースは、全OSユーザが使用可能なデータベースである。パブリックとして定義された論理データベース4に関する論理データベース制御ブロック13は、システムで一括管理される。このため、各論理データベース4にはユニークな論理データベース名を付与する必要がある。

【0048】これに対しプライベート論理データベースは、定義OSユーザもしくは使用を認められた他OSのユーザだけが使用可能なデータベースである。本実施例では、各論理データベース制御ブロック13は、使用可能なOSユーザのユーザ名50（図2(b)ではuser_α、user_β、user_γとして図示されている）に対応付けられて、プライベート論理データベース制御ブロック格納領域202内に保持される。このため、本実施例では、登録済みのパブリック論理データベース名または他OSユーザが登録したプライベート論理データベース名との重複を意識せずに、自由な論理データベース名を付与できる。

【0049】なお、ユーザからのアクセス要求があった論理データベース名が、パブリック論理データベース制御ブロック格納領域201に登録された論理データベース制御ブロック13と、該OSユーザのユーザ名に対応してプライベート論理データベース制御ブロック格納領域202に登録された論理データベース制御ブロック13の、両方に登録されている場合、本実施例の分散データベースアクセス管理部3は、プライベート論理データベース制御ブロック格納領域202に登録された論理データベース制御ブロック13の情報をを用いて処理を行なう。すなわち、本実施例では、パブリック論理データベースと、使用可能なプライベート論理データベースの両方に同一名称の論理データベースが登録されているOSユーザの、該同一名称の論理データベースへのアクセス

要求は、プライベート論理データベースとして登録された該名称の論理データベースに対するアクセス要求として扱われる。

【0050】B. 論理データベースアクセス機能の詳細次に、本実施例の論理データベースアクセス機能を詳細に説明する。

【0051】本実施例では、SQL文をデータベースアクセス構文として用いる。SQL標準では、テーブル100を新たに生成するCREATE TABLE構文、テーブル100を削除するDROP TABLE構文等のデータ定義言語と、
10 テーブル100内のデータを検索するSELECT構文、テーブル100に新たな行を追加するINSERT構文、テーブル100から行を削除するDELETE構文、テーブル100内のデータを変更するUPDATE構文等のデータ操作言語が規定されている。本実施例では、テーブル100を対象としたデータ定義言語およびデータ操作言語をテーブルアクセス構文と呼ぶ。各々のテーブルアクセス構文には、アクセス対象のテーブル名称が含まれている。さらにSQL標準では、データベースへログインするCONNECT構文、
20 データベースからログアウトするDISCONNECT構文等のデータベース接続構文も規定されている。本実施例では、アプリケーションプログラム実行手段2により作成されたテーブルアクセス構文は、論理データベース制御部10を介してテーブル位置検索部7に通知される。テーブル位置検索部7は、該テーブルアクセス構文を論理データベース4に対するアクセスであるとして解釈し、実際の物理データベース1に対するテーブルアクセス構文を作成して、データベースインタフェース部5を介して、物理データベース1へ作成した構文を発行し、その
30 結果を受け取る。

【0052】ところで、本実施例1（および、後述する各実施例）において、テーブル位置検索部7は、DROP TABLE構文、SELECT構文、INSERT構文、DELETE構文、および、UPDATE構文等をアプリケーションプログラム実行手段2から受け取った場合に実行する、既に物理データベース1に存在するテーブル100を対象とした処理においては、処理対象のテーブル100が実際に存在する物理データベース1を自動的に検知し、該物理データベース1に対してアクセスを実行する。

【0053】これに対し、CREATE TABLE構文をアプリケーションプログラム実行手段2から受け取った場合には、テーブル位置検索部7は、テーブル100を新たに生成し、これを新たに確保した格納領域に格納する。テーブル位置検索部7は、アプリケーションプログラム実行手段2から論理データベース4に対するCREATE TABLE構文を受け取った場合、該論理データベース4に属するもののうち、最も優先順位の高い物理データベース1へ構文を転送する。つまり、テーブル位置検索部7は、論理データベース4に対する新規生成テーブルを、まず、
40 全て最も優先順位の高い物理データベース1に格納しよ

うとする。

【0054】このように、新たに生成するテーブル100を、最も優先順位の高い物理データベース1へ格納することは、分散データベース環境における運用管理を容易にすると共に、テーブル位置検索部7の処理オーバーヘッドを低減させる効果もある。これは、既に物理データベース1に存在するテーブル100を対象とした処理において、処理対象のテーブル100が実際に存在する物理データベース1の検索が、物理データベース1の優先順位に従って行なわれたため、検索するテーブル100が最初に行ったアクセスで検知されれば、検索の効率がよいからである。

【0055】(1) 論理データベースの定義機能次に、本実施例の論理データベース4の定義機能を説明する。例えば、対話形式の操作によりアクセスするテーブルや検索条件を指示し、検索結果を表示する汎用的な会話型データベースアプリケーションプログラムは、ユーザがキーボード等により直接入力したデータベースアクセス構文を、そのまま物理データベース1へ発行する機能を備えた製品も多い。そこで、本実施例の分散データベース管理システムでは、図3に示す部分的に拡張したデータベースアクセス構文による論理データベース4の定義を可能とする。本実施例の分散データベース管理システムによれば、ユーザは、市販されている会話型データベースアプリケーションプログラムを利用して、独自の論理データベース環境を容易に定義できる。

【0056】分散データベースアクセス管理部3の論理データベースアクセス制御部10は、アプリケーションプログラム実行手段2から通知された論理データベース4の定義構文を識別し、定義ユーザのOSユーザIDとグループIDと共に、論理データベース定義部9へ通知する。

【0057】論理データベース4の生成に用いる構文の一例を図3(a)に図示する。この論理データベース生成構文14は、論理データベース4を記述する内容と、該論理データベースを構成する1以上の物理データベース1を記述する内容と、記述子（「CREATE」、「LOGICAL DATABASE」、「USER_ID」、「IDENTIFY」、「DATABASE」）と、継続記号（「,」）とを備え、さらに記述子「PUBLIC」を備えることがある。

【0058】論理データベース4を記述する内容とは、論理データベース名と、論理データベースユーザIDおよびパスワードとである。また、論理データベースを構成する物理データベース1を記述する内容とは、物理データベース1の名称と、該物理データベースのユーザIDおよびパスワードとである。

【0059】記述子「CREATE」および記述子「LOGICAL DATABASE」は、記述子「LOGICAL DATABASE」に続いて記載される名称の論理データベースの生成を指示する構文であることを意味する。記述子「PUBLIC」は、パブリッ

21

ク論理データベースの定義であることを意味する。「PUBLIC」記述子を省略した場合、プライベート論理データベースとして定義される。

【0060】記述子「USER_ID」は、記述子「USER_ID」に続いて記載される名称が、記述子「USER_ID」の直前に記載された論理データベース4/物理データベース1の使用が許可されるユーザのユーザIDであることを意味する。記述子「IDENTIFY」は、直前に記載されたユーザIDを有するユーザのパスワードが、記述子「IDENTIFY」に続いて記載されるパスワードであることを意味する。論理データベース4の使用が許可されるユーザのユーザIDおよびパスワードは、複数記述することができる。複数記述する場合は、それらを継続記号「,」により区切る。

【0061】記述子「DATABASE」は、記述子「DATABASE」に続いて記載される名称が、定義される論理データベースを構成する物理データベース1の一つの名称であることを意味する。構文14では、この物理データベース名に続いて、上述の記述子「USER_ID」と「IDENTIFY」とにより、該物理データベース1の使用が許可されるユーザが定義される。この物理データベース1も、複数記述することができる。複数記述する場合は、それらを継続記号「,」により区切る。本実施例では、論理データベース4を構成する物理データベース1は、検索時に、構文中の上段に記載されたものほど高い優先順位で扱われる。

【0062】論理データベース定義部9は、論理データベースアクセス制御部10から通知された論理データベース生成構文14を解析し、上記情報を、論理データベース制御ブロック13の論理データベース名格納領域13a、論理データベースアカウント格納領域13c、物理データベース名格納領域13d、物理データベースアカウント格納領域13eへ格納した後、構文を発行したOSユーザのIDと使用および変更許可種別をアクセス権限格納領域13bへ格納する。

【0063】論理データベース定義部9の論理データベース登録処理の流れを図31に示す。論理データベース定義部9は、論理データベースアクセス制御部10を介して、アプリケーションプログラム実行手段2の発行した論理データベース生成構文14を受け付けると、まず、「PUBLIC」指定の有無をチェックする(S311)。論理データベース定義部9は、記述子「CREATE」の直後に「PUBLIC」の指定があれば、パブリック論理データベース制御ブロック格納領域201に(S312)、「PUBLIC」の指定がなければ、プライベート論理データベース制御ブロック格納領域202に(S313)、論理データベース制御ブロック13を新たに生成する。つぎに、論理データベース定義部9は、構文中の「LOGICAL DATABASE」に続く論理データベース名を、論理データベース制御ブロック13の論理データベース名格納領域13a

22

へ格納し(S314)、「USER_ID」に続く論理データベースユーザ名および「IDENTIFY」に続く論理データベースパスワードを、順次(S310)、論理データベースアカウント格納領域13cに格納する(S315)。さらに、論理データベース定義部9は、順次(S319)、「DATABASE」に続いて記載される物理データベース名を物理データベース名格納領域13dに格納し(S316)、該物理データベース名に続く「USER_ID」句のユーザIDと「IDENTIFY」句のパスワードとを、該物理データベース名格納領域13dに対応する物理データベースアカウント格納領域13eへ格納する(S317)。なお、論理データベース定義部9は、各物理データベース名格納領域13cをリンクにより接続させるが、リンク上の格納位置が記述された順になるように格納する。最後に、論理データベース定義部9は、構文を発行したOSユーザのIDと使用および変更許可種別を、アクセス権限格納領域13bへ格納する(S318)。

【0064】つぎに、論理データベース4の削除に用いる構文の一例を図3(b)に示す。この論理データベース4削除の構文15は、記述子「DROP LOGICAL DATABASE」と、論理データベース名とからなる。論理データベース定義部9は、記述子「DROP LOGICAL DATABASE」の直後に記載された名称が論理データベース名格納領域13aに保持されている論理データベース制御ブロック13を削除する。なお、論理データベース定義部9は、論理データベース制御ブロック13の削除に先立ち、アクセス権限13bを参照し、構文を発行したOSユーザに対して変更許可が与えられているか確認する。論理データベース定義部9は、変更許可が与えられていない場合、論理データベース4の削除を拒否する。

【0065】本実施例では、論理データベース4の所有者は、他のユーザへアクセス権限を委譲できる。論理データベース4に関するアクセス権限の委譲に用いる構文の一例を図3(c)に示す。このアクセス権限の委譲の構文16は、記述子(「GRANT」、「ON」、および、「TO USER」、「TO GROUP」、または「TO PUBLIC」と、委譲されるアクセス権限の種別(使用許可または変更許可等)と、該アクセスの対象である論理データベース名と、委譲の対象であるOSユーザのユーザIDまたはグループIDとからなる。

【0066】記述子「GRANT」は、その直後に記載された種別のアクセス権限を委譲する構文であることを意味する。記述子「ON」は、委譲されるアクセス権限が、記述子「ON」の直後に記載された論理データベース名を有する論理データベースに対するアクセスの権限であることを意味する。記述子「TO USER」は、その直後に記載されたユーザIDを有するOSユーザが委譲の対象であることを意味する。記述子「TO GROUP」は、その直後に記載されたグループIDを有するグループに属するOS

23

ユーザが委譲の対象であることを意味する。記述子「TO PUBLIC」は、委譲の対象が全OSユーザであることを意味する。

【0067】論理データベース定義部9は、論理データベースアクセス制御部10から通知された論理データベースアクセス権限委譲構文16を解析し、上記情報を論理データベース制御ブロック13のアクセス権限13bへ追加する。

【0068】さらに、本実施例では、他のデータベースアクセス構文（例えばSELECT、UPDATE、INSERT、DROP等）により、論理データベースディクショナリ8に登録した論理データベース制御ブロック13の内容検索や更新、論理データベース制御ブロック13中の物理データベース1に関する情報の追加や削除等を実行することができる。これにより、ユーザは独自の論理データベース環境を自由に編集できる。なお、SELECTは検索を、UPDATEは更新を、INSERTは追加を、DROPは削除を、それぞれ意味する。

【0069】(2) 論理データベースアクセス制御部の処理

論理データベースアクセス制御部10は、最初にアプリケーションプログラム実行手段2からCONNECT構文を受け付け、構文バッファ6へ格納した後、該CONNECT構文と、CONNECT構文を発行したOSユーザのIDおよびグループIDとをテーブル位置検索部7へ通知する。また論理データベースアクセス制御部10は、CONNECT構文以降にアプリケーションプログラム実行手段2から受け取ったテーブルアクセス構文に関しても、同様に構文バッファ6へ格納した後、テーブル位置検索部7へ通知する。

【0070】(3) テーブル位置検索部の処理

図4に、テーブル位置検索部7によるCONNECT構文の変換処理を示す説明図を示す。SQL標準では、CONNECT構文のパラメータとして、接続するデータベースの名称、そしてユーザIDおよびパスワードからなるデータベースアカウントを定義する。しかし、本実施例では、CONNECT構文のデータベース名を論理データベース4の名称、そしてデータベースアカウントを論理データベース4に対するアカウントとして解釈する。ただし、本実施例では、従来と同様に、物理データベース1の名称およびアカウントを用いて特定の物理データベース1にアクセスすることもできる。

【0071】本実施例では、図4に示すように、アプリケーションプログラム実行手段2により作成されたCONNECT構文45は、論理データベースアクセス制御部10を介してテーブル位置検索部7により受け付けられる。CONNECT構文45を受け付けた、テーブル位置検索部7は、該構文45を解釈して、CONNECT構文45中の論理データベース名および論理データベースアカウントを、論理データベース制御ブロック13に登録された物理デ

24

ータベース1に対する物理データベース名と物理データベースアカウントに置き換え、実際に物理データベース1にアクセスするためのCONNECT構文46を作成して、物理データベース1に発行する。

【0072】テーブル位置検索部7の作成するCONNECT構文46は、SQL標準と同様に、接続する物理データベース1の名称が記述子「CONNECT TO」の直後に記述され、接続するユーザのユーザIDが記述子「USER」の直後に記述され、接続するユーザのパスワードが記述子「USING」の直後に記述される。

【0073】しかし、CONNECT構文45を解釈する際には、記述されたデータベースは、論理データベースとして解釈される。すなわち、テーブル位置検索部7は、構文45の記述子「CONNECT TO」に続く単語（SQL標準では、接続する物理データベース1の名称）を、接続する論理データベースの名称とし、記述子「USER」に続く単語（SQL標準では、接続するユーザのユーザID）を論理データベースユーザIDとし、記述子「USING」に続く単語（SQL標準では、接続するユーザのパスワード）を論理データベースパスワードとして解釈する。

【0074】テーブル位置検索部7の処理手順を示したフローチャートを図5に示す。テーブル位置検索部7は、構文バッファ6に格納したCONNECT構文から論理データベース名を抽出し（S501）、S501において抽出された論理データベース名が論理データベース名格納領域13aに保持された論理データベース制御ブロック13を検索する（S502）。この検索は、まずプライベート論理データベース制御ブロック格納領域202において行なわれ、ここで検出されなかった場合は、パブリック論理データベース制御ブロック格納領域201において行なわれる。プライベート論理データベース制御ブロック格納領域202における検索は、論理データベースアクセス制御部10から通知されたOSユーザおよびグループのIDに対応付けられて登録された論理データベース制御ブロック13を対象に行なわれる。S501において抽出された論理データベース名が論理データベース名格納領域13aに保持された論理データベース制御ブロック13を検出すると、テーブル位置検索部7は、処理をS503に進める。いずれの格納領域201、202でも指定された名称を有する論理データベース制御ブロック13が検出されなかった場合、テーブル位置検索部7は、処理をS515に進める。

【0075】プライベート論理データベース制御ブロック格納領域202で指定された論理データベース制御ブロック13が検出された場合は、テーブル位置検索部7は、データベースアクセスを要求したOSユーザに該論理データベース4の使用許可が与えられているか確認する（S503）。使用許可の付与の有無は、論理データベースアクセス制御部10から通知されたOSユーザIDおよびグループIDをもとに、該論理データベース制

御ブロック13のアクセス権限格納領域13bの内容を参照して判断される。なお、検索した論理データベース制御ブロック13がパブリック論理データベースに関するものであった場合は、アクセス権限のチェックを行なわない。プライベート論理データベースについての使用許可が与えられていない場合、テーブル位置検索部7は、アプリケーションプログラム実行手段2へアクセスの拒否を通知し(S514)、処理を終了する。

【0076】プライベート論理データベースについての使用許可が確認された場合、または、使用する対象がパブリック論理データベースであった場合、テーブル位置検索部7は、CONNECT構文から論理データベースアカウントを抽出し、検出された論理データベース制御ブロック13の論理データベースアカウント格納領域13cに登録された1つ以上の論理データベースアカウントのいずれかと一致することを確認した後(S504)、アプリケーションプログラム実行手段2に対し論理データベース4へのログインが正常に完了したことを通知する(S505)。これにより、アプリケーションプログラム実行手段2から、次の構文が通知されるので、論理データベースアクセス制御部10は、該構文を構文バッファ6に格納する。なお、S504において、アカウントがいずれとも一致しなかった場合、テーブル位置検索部7は、アプリケーションプログラム実行手段2へアクセスの拒否を通知し(S514)、処理を終了する。

【0077】以上のユーザ確認処理を終えた後、テーブル位置検索部7は、構文バッファ6に格納されたCONNECT構文中の論理データベース名および論理データベースアカウントを、検出された論理データベース制御ブロック13に登録された最も優先順位の高い(すなわちリンクの先頭に登録された)物理データベース1に対する物理データベース名と物理データベースアカウントに置き換え、物理データベース1へアクセスするためのCONNECT構文を作成した後、物理データベース1へログインする(S506)。つぎに、テーブル位置検索部7は、アプリケーションプログラム実行手段2が発行し、これを受けた論理データベースアクセス制御部10が構文バッファ6に格納したテーブルアクセス構文を読み込んで、ログインした物理データベース1へ発行し(S507)、応答を待つ(S508)。

【0078】CONNECT構文およびテーブルアクセス構文を受け取った物理データベース1の物理データベース管理システム270は、アクセス対象のテーブルの存否、およびログインしたデータベースユーザのアクセス対象テーブルへのアクセス権限等を、例えば後述するシステムカタログで検査する。いずれの条件も満足している場合、物理データベース1を管理する物理データベース管理システム270は、受け取ったテーブルアクセス構文に対応する処理を実行し、結果を返す。ただしいずれかの条件を満たさなかった場合は、アクセス不可を示す情

報を返す。

【0079】S508においてアクセス不可を示す情報を受け取った場合、テーブル位置検索部7は、現在ログイン中の物理データベース1にアクセス対象のテーブルが格納されていないと判断し、該物理データベース1からログアウトするDISCONNECT構文を作成して発行した後(S509)、論理データベース制御ブロック13に登録された次に優先順位の高い物理データベース1の物理データベース名称および物理データベースアカウントを用いて(S510)、S506~S508のテーブル位置検索処理を繰り返す。なお、S510において、次に優先順位の高い物理データベース1が登録されていない場合、テーブル位置検索部7は、処理をS514に進め、アクセスできないことをアプリケーションプログラム実行手段2に通知する。

【0080】S508において、ある物理データベース1から処理結果を受け取った場合、テーブル位置検索部7は、テーブル位置を現在ログイン中の物理データベース1と決定し、論理データベースアクセス制御部10を介して処理結果をアプリケーションプログラム実行手段2へ返して(S511)、次の構文の入力を待つ(S512)。テーブル位置検索部7は、次にアプリケーションプログラム実行手段2から受け取った構文がテーブルアクセス構文である場合、S507以降の処理を繰り返す。なお、ここで別のテーブルを対象としたテーブルアクセス構文を受け取った場合はS508において、アクセス不可と判断されるため、テーブル位置検索部7は、再び処理をS506に戻し、各物理データベース1にテーブルの存否を問い合わせる。

【0081】S512において、受け取った構文が論理データベース4からログアウトすることを指示するDISCONNECT構文であった場合、テーブル位置検索部7は、現在ログイン中の物理データベース1へDISCONNECT構文を発行し(S513)、処理を終える。

【0082】一方、S502においてCONNECT構文中のデータベース名が、いずれの論理データベース制御ブロック13に記憶した論理データベース名とも異なる場合、テーブル位置検索部7は、特定の物理データベース1に対するアクセスと判断して、DISCONNECT構文を受け取るまで(S516)、全ての構文をそのまま物理データベース1へ転送する(S515)。

【0083】(4) 処理シーケンス例

図6に、本実施例の論理データベースアクセス機能により、アプリケーションプログラム実行手段2、分散データベースアクセス管理部3、物理データベース1の間で交換される情報のシーケンス例を示す。

【0084】プライベート論理データベース制御ブロック格納領域202には、プライベート論理データベースLIB_Aに関する論理データベース制御ブロック13が保持されている。論理データベースLIB_Aに関する論理デ

27

データベース制御ブロック13の物理データベース名格納領域13dには、物理データベースDB_aおよびDB_bの名称が格納されている。また、該論理データベース制御ブロック13のアクセス権限格納領域13bには、OSユーザであるuser_aに対して使用および変更許可、OSグループであるgroup_aに対して使用許可が割り当てられている。さらに、該論理データベース制御ブロック13には、物理データベースDB_aの物理データベースアカウントとしてuser_aが、物理データベースDB_bの物理データベースアカウントとしてuser_bが、それぞれ物理データベースアカウント格納領域13eに登録されている。なお、図1に示すように、物理データベースDB_aはテーブルa1およびa2を備え、物理データベースDB_bはb1およびb2を備えている。

【0085】最初に、分散データベースアクセス管理部3のテーブル位置検索部7は、アプリケーションプログラム実行手段2から論理データベースLDB_Aに対するCONNECT構文(CONNECT(LDB_A, user_A))の通知を受け付ける(D61)。このCONNECT構文は、論理データベースLDB_Aへの論理データベースアカウントuser_Aによるアクセス要求を意味する。そこで、テーブル位置検索部7は、該CONNECT構文を発行したOSユーザ(ユーザID:user_a、グループID:group_a)に対するアクセス権限のチェック(S503)と、論理データベースアカウントuser_Aの照合(S504)とを実行する。これにより、ユーザuser_aの使用権限が確認されれば、テーブル位置検索部7は、アプリケーションプログラム実行手段2にアクセス許可を通知する(S505:D62)。アクセス許可の通知を受けたアプリケーションプログラム実行手段2は、テーブルアクセス構文(図6の例ではテーブルb1に対するSELECT構文(SELECT(b1))を発行する(D63)。

【0086】SELECT構文を受け付けたテーブル位置検索部7は、論理データベースLDB_Aに含まれる物理データベース1のうち、最も優先順位の高い物理データベースDB_aに、物理データベースアカウントuser_aを用いてログインするCONNECT構文(CONNECT(DB_a, user_a))を作成し、物理データベースDB_aにログインする(S506:D64)。物理データベースDB_aからログイン成功した応答(D65)を受け取ると、テーブル位置検索部7は、アプリケーションプログラム実行手段2から受け取ったテーブルb1に対するSELECT構文を物理データベースDB_aに発行する(S507:D66)。

【0087】しかし、このSELECT構文に対し、テーブルb1が格納されていない物理データベースDB_aは、アクセス不可を示す情報(D67)で応答する。そこで、テーブル位置検索部7は、物理データベースDB_aへの接続を切るDISCONNECT構文を作成し、発行して(D68)する。接続の切断(D69)を確認すると、テーブル位置検索部7は、次に優先順位の高い物理データベースDB_b

28

に物理データベースアカウントuser_bを用いてログインするCONNECT構文(CONNECT(DB_b, user_b))を作成し、物理データベースDB_bにログインする(S506:D70)。このCONNECT構文に対し、物理データベースDB_bを管理する物理データベース管理システムからアクセス許可(D71)の応答が返されると、テーブル位置検索部7は、再度SELECT構文を発行する(S507:D72)。

【0088】このSELECT構文に応じて、物理データベースDB_bを管理する物理データベース管理システムは、格納されたテーブルb1を検索し処理結果(D73)を返す。これを受けたテーブル位置検索部7は、この応答をアプリケーションプログラム実行手段2に通知(D74)する。また、この応答により、テーブル位置検索部7は、物理データベースDB_bをテーブルb1が格納された物理データベース1として認識し、その後のアプリケーションプログラム実行手段2から受け取ったアクセス構文(テーブルb1を対象とするUPDATE構文(UPDATE(b1))(D75)や、DISCONNECT構文(D79))は、物理データベースDB_bへ発行される(D76、D80)。また、これに対する物理データベースDB_bを管理する物理データベース管理システムの応答(D77、D81)は、アプリケーションプログラム実行手段2に通知(D78、D82)される。

【0089】C. 本実施例1の効果

(1) 論理データベースの実現

以上に説明したように、本実施例1の分散データベース管理システム(分散データベースアクセス管理部3)によれば、ひとつ以上の物理データベース1をまとめて、ひとつの仮想上のデータベースである論理データベース4として扱うことができる。

【0090】本実施例1のテーブル位置検索部7は、論理データベース4へのアクセスの指示を受け付けると、論理データベース4を構成するとして定義された1つ以上の物理データベース1に自動的にログインし、テーブルアクセス構文の転送によりアクセス対象のテーブルの存否を問い合わせることで、テーブル位置を決定する。このため、テーブルの生成や削除等、物理データベース1上のテーブル構成に変動が生じた場合にも、本実施例1の分散データベース管理システムのユーザは、論理データベースディクショナリ8が記憶する論理データベース4に関する情報の変更を必要とせずに、物理データベース1上のテーブル構成にかかわらず、任意のテーブル100へ透過的にアクセスできる。さらに、本実施例1の分散データベース管理システムのユーザは、各物理データベース1のアカウントの違いを意識せずに、単一の論理データベースアカウントを知るだけで、分散データベース環境における所望のテーブル100にアクセスできる。

【0091】(2) 使用資格の二重チェック

29

本実施例1(および後述する各実施例)によれば、論理データベースアカウントおよびOSユーザレベルでのアクセス権限により、論理データベース4をアクセスするユーザの使用許可が二重にチェックされる。そこで、例えば他者に論理データベースアカウントが知られても、OSへログインするためのユーザIDおよびパスワードが漏れなければ、論理データベース4の不正使用を未然に防ぐことができる。

【0092】しかし、何れかのチェック機能を省略することも可能である。例えば、アプリケーションプログラム実行手段2の動作環境としてシングルユーザ用のOSを使用する場合、OSへのログインは不要である。このように、OSユーザとしての資格チェックが不要な場合、本実施例1では、使用する論理データベースをパブリック論理データベースとして登録すれば、ステップS503におけるアクセス権限のチェックを省略することができる。また、OSへのログインによりユーザの正当性は確認済みであるため、データベースログイン時のアカウント入力は簡略化したいというユーザのニーズもある。このように、OSユーザとしての資格チェックあるいは論理データベースアカウントのチェックが不要な場合は、テーブル位置検索部7の処理の流れを修正して、ステップS503および/またはS504を削除すれば、二重チェックのうち的一方、あるいは両方を省略することができる。例えば、ステップS504を削除すれば、ユーザは、OSへログインした後、論理データベースアカウントを入力することなく、論理データベース4をアクセスできる。

【0093】(3) 障害対策機能

本実施例1の論理データベースアクセス機能によると、ある物理データベース1に格納されたテーブルの複製を、同一論理データベース4内の優先順位が低い別な物理データベース1に予め同一名称で格納しておくことで、物理データベース1の障害に備えることもできる。

【0094】図12を用いて、実施例1の論理データベースアクセス機能を応用したデータベース障害対策機能を説明する。図12に示す例では、障害に備え、物理データベースDB_aに格納されたテーブルa1の複製が、同じ論理データベースLDB_Aに含まれる物理データベースDB_bに同一名称で格納されている。今、物理データベースDB_aは、障害の発生により稼働を停止しているものとする。

【0095】テーブル位置検索部7は、アプリケーションプログラム実行手段2からの論理データベースLDB_Aに対するアクセス要求を受けて、まず優先順位の高い物理データベースDB_aへのログインを試みる(S506: D121)。複写元のテーブルa1が格納された物理データベースDB_aは、障害の発生によりログインに対する応答を返すことができない。従ってテーブル位置検索部7は、次に優先順位の高い物理データベースDB_bへログイン

30

し、該物理データベースDB_b内のテーブルa1に対して、アプリケーションプログラム実行手段2から受け取ったテーブルアクセス構文を発行する(D122)。

【0096】このように本実施例1(および後述する各実施例)のテーブル位置検索部7は、アクセス対象のテーブルが格納された物理データベース1に障害が発生した場合、自動的に論理データベース4を構成する他の物理データベース1で該テーブルを検索する。これにより、該テーブルを保持する優先順位の高い物理データベース1へのアクセスができない場合は、より優先順位の低い物理データベース1に格納された複製テーブルをアクセスすることになる。このためユーザは、分散データベース環境内のある物理データベース1の障害を意識することなく、所望のテーブルデータをアクセスすることができる。

【0097】(実施例2) 上述した実施例1の論理データベースアクセス機能では、論理データベースアカウントは、各々の論理データベース制御ブロック13内に格納される。つまり論理データベースユーザは、各論理データベース4毎に管理される。このため異なる論理データベース4を同一の論理データベースアカウントでアクセスする場合は、各論理データベース制御ブロック13の論理データベースアカウント13cに同一のアカウントを登録しなければならない。そこで、本発明の分散データベース管理システムには、実施例1で用いられたアカウント管理方法とは異なる第2のアカウント管理方法を採用することもできる。本実施例のアカウント管理方法では、分散データベース管理システム全体で論理データベースユーザを管理し、各論理データベース4の使用許可を該ユーザに割り当てる。

【0098】A. 論理データベースディクショナリの構成

第2のアカウント管理方法では、図7(b)に示すように、論理データベースディクショナリ8に論理アカウント制御ブロック格納領域203を設ける。実施例1では、論理データベース制御ブロック13の論理データベースアカウント格納領域13cにアカウント全体、すなわち、ユーザIDとパスワードが保持される。しかし、本実施例2では、図7(a)に示すように、論理データベース制御ブロック17の論理データベースアカウント格納領域17cには、ユーザIDのみが保持される。本実施例では、アカウント全体は、論理データベースアカウント格納領域17cではなく、上述の論理アカウント制御ブロック格納領域203に保持される論理アカウント制御ブロック18に記憶される。

【0099】第2のアカウント管理方法では、論理データベースディクショナリ8の論理アカウント制御ブロック格納領域203に保持される論理アカウント制御ブロック18は、分散データベース管理システムを利用する全論理データベースユーザのアカウント情報(ユーザID

31

Dおよびパスワード)を記憶する領域である。また第2のアカウント管理方法における論理データベース制御ブロック17の論理データベースアカウント格納領域17cは、該論理データベース制御ブロック17の示す論理データベース4を使用可能な論理データベースユーザのユーザIDが保持される領域である。なお、論理データベースアカウント格納領域17cには、複数のユーザIDを登録することができる。領域17cに格納されるユーザIDは、論理アカウント制御ブロック18が記憶するユーザIDの集合の一部である。なお、すべてのユーザに使用が許可されているパブリック論理データベースの場合は、領域17cには「NULL」(「空値」を意味する符号)が登録される。

【0100】B. 論理データベース定義部の処理

本実施例2の論理データベース定義部9の論理データベース削除処理、論理データベースアクセス権限委譲処理、およびステップS315を除く論理データベース登録処理は、実施例1の場合と同様である。本実施例2における、ステップS315の処理は、つぎの通りである。まず、論理データベース定義部9は、論理データベースアカウント格納領域17cに、指定された論理データベースユーザIDを格納する。なお、「PUBLIC」の指定があれば、論理データベース定義部9は、論理データベースアカウント格納領域17cに、「NULL」を格納する。つぎに、論理データベース定義部9は、論理アカウント制御ブロック格納領域203に、指定された論理データベースアカウントを保持する論理アカウント制御ブロック18がなければ、論理アカウント制御ブロック18の領域を新たに確保し、該領域に指定された論理データベースユーザIDおよび論理データベースパスワードを格納する。

【0101】なお、例えば図18(g)に示すような論理アカウント削除構文の入力を受け付けると、論理データベース定義部9が、すでに存在している論理アカウント制御ブロック18を削除するようにしてもよい。

【0102】C. テーブル位置検索部の処理

論理データベースアカウントの確認処理(ステップS504)において、本実施例2のテーブル位置検索部7は、CONNECT構文から論理データベースアカウントを抽出し、抽出したアカウントのうちのユーザIDが、論理データベース制御ブロック17に保持されたユーザIDのいずれかと一致することを確認する。ただしこの処理は、論理データベース制御ブロック17の論理データベースアカウント17cに「NULL」が登録されている場合、つまりパブリック論理データベースの場合は実行されない。つぎに、テーブル位置検索部7は、論理アカウント制御ブロック18格納領域203内で、CONNECT構文から抽出された論理データベースアカウントを保持する論理アカウント制御ブロック18を検索する。求める論理アカウント制御ブロック18が検出されれば、テ

32

ブル位置検索部7はS505以降の処理に移る。上記条件のいずれかを満たさない場合、テーブル位置検索部7は、論理データベース4へのアクセスを拒否する(S514)。その他のテーブル位置検索部7の処理は実施例1と同様である。

【0103】D. 本実施例2の効果

第2のアカウント管理方法を用いる本実施例によれば、論理アカウント制御ブロック18に論理データベースアカウントを一度登録するだけで、個々の論理データベース制御ブロックの論理データベースアカウント格納領域17cにそれぞれパスワードを登録する必要がなく、複数の論理データベース4に対して単一の論理データベースアカウントを用いてアクセスすることができる。

【0104】(実施例3)市販の物理データベース管理システムには、各ユーザ毎の物理データベースアクセスに関する記録を収集する監査機能を備えた製品もある。実施例1および2において、各ユーザ毎に独自の論理データベース4を利用すれば問題は無いが、複数のユーザが1つの論理データベース4を共用すると、すべてのユーザが、一の論理データベース4に属する複数の物理データベース1に対して、同一のアカウントを用いてログインすることになる。これは、物理データベース1へのログイン時に用いられるアカウントが、論理データベース制御ブロック13または17の物理データベースアカウント13eまたは17eに限られるからである。このため、物理データベースユーザ毎の詳細なアクセス記録を物理データベース1の監査機能から得ることができない。物理データベース1の監査機能に対応するには、自動ログイン時のアカウントをユーザに応じて変更させる必要がある。そこで、本実施例3では、実施例1または2で用いられたアカウント管理方法とは異なる第3のアカウント管理方法を採用する。

【0105】A. テーブル位置検索部の処理

本実施例3では、物理データベース1への自動ログインに用いられるアカウントをユーザに応じて変更するため、テーブル位置検索部7に、各ユーザ毎に異なるアカウントで物理データベース1へ自動ログインする機能を備える。本実施例3では、論理データベース制御ブロック13または17の物理データベースアカウント13eまたは17eに「NULL」が登録されている場合、第3のアカウント管理方法を用いるものと判断する。その他のテーブル位置検索部7の処理は、実施例1と同様である。

【0106】B. 動作例

第3のアカウント管理方法を実現するための、テーブル位置検索部7の動作を図8を用いて説明する。

【0107】図3(a)に示した論理データベース生成構文14の物理データベースユーザIDおよびパスワードを記述する位置に空値を示す「NULL」が記述されている論理データベース生成構文14(図3(a)に図示)

33

を受け付けると、論理データベース定義部9は、論理データベース制御ブロック13または17の物理データベースアカウント13eまたは17eに「NULL」を登録する。

【0108】テーブル位置検索部7は、論理データベース制御ブロック13または17の物理データベースアカウント13eまたは17eに「NULL」が登録されている場合、S506においてCONNECT構文中の論理データベースアカウントを置き換えずにそのまま各物理データベース1へログインする。つまり論理データベースLDB_Aを構成する物理データベースDB_aまたはDB_bへログインするアカウントとして、論理データベースLDB_Aへのログイン時にユーザが入力した論理データベースアカウントuser_Aまたはuser_Bをそのまま使用する。

【0109】C. 本実施例3の効果

本実施例3により、複数のユーザ間で論理データベース4を共有する環境においても、物理データベース1へのログイン時に使用するアカウントをユーザに応じて変えることが可能となる。さらに実施例1および2では、論理データベースディクショナリ8に記憶した各物理データベースアカウントが不正に参照されないよう、これらのデータを暗号化により保護することが望ましいが、本実施例3によると、論理データベースディクショナリ8へのアカウント格納は不要となり、従って暗号化等の手段も必要ない。

【0110】また本実施例3は、1つの論理データベース4で、実施例1および2に示した登録アカウントによる自動ログイン機能と混在させることも可能である。この場合、ユーザに応じてアカウントを変える必要がある物理データベース1の物理データベースアカウント13eまたは17eに「NULL」を登録し、変える必要がない物理データベース1の物理データベースアカウント13eまたは17eに所望のアカウントを登録すればよい。

【0111】（実施例4）実施例3によると、論理データベース4を構成するデータベース1の内、アカウントとして「NULL」が登録されたいくつかのデータベース1に対し、論理データベース4へのログイン時にユーザが入力した論理データベースアカウントでログインすることになる。このため、これらのデータベース1には論理データベースアカウントと同一のアカウントが登録されている必要がある。しかし、各々のデータベース1が企業内の各部署で独自に運用されているような分散データベース環境では、全てのデータベースアカウントが統一されているとは限らない。

【0112】そこで、本実施例4では、実施例1〜3で用いられたアカウント管理方法とは異なる第4のアカウント管理方法により、異なるアカウントが登録された複数の物理データベース1に対しても、ユーザに応じてログイン時のアカウントを変更することができるようにする。

34

【0113】A. 論理データベースディクショナリの構成

第4のアカウント管理方法では、図9(b)に示すように、論理データベースディクショナリ8に論理アカウント制御ブロック格納領域204を設ける。本実施例4の論理データベース制御ブロック19は、複数のユーザが共有可能な論理データベース構成情報を記憶する領域であり、本実施例4の論理アカウント制御ブロック20は各ユーザ毎のアカウント情報を格納する領域である。

【0114】なお、実施例1〜3では、プライベート論理データベース制御ブロック格納領域202の論理データベース制御ブロック13または17は、OSユーザの名称に対応付けられて保持される。しかし、本実施例4においては、論理データベースユーザの名称に対応付けられて保持される。実施例1〜3で、論理データベースユーザの名称に対応付けたり、また、本実施例4において、OSユーザの名称に対応付けて保持してもよい。

【0115】本実施例4では、図9(a)に示すように、論理データベース制御ブロック19は、論理データベース名格納領域19aと、論理データベースアカウント格納領域19bと、物理データベース名格納領域19cとからなり、実施例1の論理データベース制御ブロック13に備えられていたアクセス権限格納領域13bおよび物理データベースアカウント格納領域13eは備えられていない。領域19aは論理データベース4の名称を記憶する領域であり、領域19bはその論理データベース4の使用を認める論理データベースユーザのIDを記憶する領域であり、領域19cは論理データベース4を構成する複数の物理データベース1の名称を記憶する領域である。

【0116】実施例1の論理データベースアカウント格納領域13cにはユーザIDとパスワードとが格納されるが、本実施例4の論理データベースアカウント格納領域19bにはユーザIDのみが格納され、パスワードは格納されない。なお、論理データベースアカウント19bには複数のユーザIDを格納できる。ただし、パブリックとして定義された論理データベース4に関する論理データベース制御ブロック19の該領域には「NULL」が登録される。また、物理データベース名格納領域19cは、該論理データベース制御ブロック19の割り当てられた論理データベース4に属する物理データベース1の数だけ備えられる。

【0117】上記の論理アカウント制御ブロック格納領域204には、論理データベースの論理データベースアカウントごとに論理データベース定義部9が作成する論理データベースアカウント制御ブロック20が保持される。本実施例4の論理データベースアカウント制御ブロック20は、論理データベースアカウント格納領域20aと、アクセス権限格納領域20bと、物理データベース名格納領域20cと、物理データベースアカウント格

納領域 20d とからなる。本実施例では、物理データベースアカウント全体は、物理データベースアカウント格納領域 20d に保持され、論理データベース制御ブロック 19 には保持されない。

【0118】論理アカウント制御ブロック 20 の領域 20a はユーザ ID およびパスワードからなる論理データベースアカウントを記憶する領域であり、領域 20b は論理データベースアカウントに関するアクセス権限を記憶する領域であり、領域 20c は物理データベース 1 の名称を記憶する領域であり、領域 20d は物理データベース 1 のアカウントを記憶する領域である。なお、本実施例 4 では、一つの論理データベースアカウントについて複数の物理データベースアカウントが付与されることが考えられる。そこで、物理データベース名格納領域 20c および物理データベースアカウント格納領域 20d は、複数の物理データベース 1 について、その物理データベース名と物理データベースアカウントを対応付けて保持できるように、複数組備えられている。例えば、1 つの論理アカウント制御ブロック 20 には、あるユーザをユニークに識別するための論理データベースアカウントと、該ユーザがアクセス可能な全ての物理データベース 1 の名称およびそのユーザがログイン時に用いるアカウントが前もって登録される。なお、本実施例 4 では、この組み合わせの格納順序が、テーブル位置検索時の優先順位として用いられる。

【0119】B. テーブル位置検索部 7 の処理
つぎに、本実施例 4 のテーブル位置検索部 7 の処理を説明する。つぎに記述したものの他の処理は、実施例 2 の場合と同様である。

【0120】(1) 論理データベースアカウントの確認 (ステップ S504)

実施例 2 のテーブル位置検索部 7 は、ステップ S504 におけるアカウントの確認を、CONNECT 構文により指定された論理データベースアカウントと一致するアカウントを保持する論理アカウント制御ブロック 18 を論理アカウント制御ブロック格納領域 203 内で検索することにより行なう。一方、本実施例 4 のテーブル位置検索部 7 は、論理アカウント制御ブロック格納領域 204 の論理アカウント制御ブロック 20 の論理データベースアカウント格納領域 20a に保持されたアカウントが、CONNECT 構文により指定された論理データベースアカウントと一致することにより、ステップ S504 におけるアカウントの確認を行なう。

【0121】(2) アクセス権限の確認 (ステップ S503)

実施例 2 のテーブル位置検索部 7 は、ステップ S503 におけるアクセス権限の確認を、論理データベース制御ブロック 13 のアクセス権限格納領域 13b の内容を用いて行なう。一方、本実施例 4 のテーブル位置検索部 7 は、ステップ S503 におけるアクセス権限の確認を、

論理アカウント制御ブロック 20 (CONNECT 構文により指定された論理データベースユーザ ID と一致するユーザ ID が論理データベースアカウント格納領域 20a に保持されているもの) のアクセス権限格納領域 20b の内容を用いて行なう。

【0122】また、実施例 2 においては、パブリック論理データベースに関しては、OS ユーザとしてのアクセス権限を確認しないが、実施例 4 では、アクセス権限は論理アカウント制御ブロック 20 をアクセスするための権限であり、パブリックおよびプライベート論理データベースに関係なく、OS ユーザとしてのアクセス権限がチェックされる。実施例 1 と同様に、OS ユーザとしてのアクセス権限が不要であれば、ステップ S503 の処理を削除しても構わない。

【0123】なお、本実施例 4 では、ステップ S504 はステップ S503 に先行して実行される。これは、本実施例 4 では、ステップ S503 において参照されるアクセス権限格納領域 20b が、ステップ S504 において検出される論理アカウント制御ブロック 20 に存在するからである。

【0124】(3) ログイン対象の決定 (ステップ S506)

また、本実施例 4 のテーブル位置検索部 7 は、その処理のステップ S506 において、ログインする物理データベース 1 を決定する際、論理データベース制御ブロック 19 と論理アカウント制御ブロック 20 との両方を参照する。すなわち、テーブル位置検索部 7 は、該論理データベース制御ブロック 19 の物理データベース名 19c に登録され、かつ、論理アカウント制御ブロック 20 (CONNECT 構文に記述された論理データベースユーザ ID と一致するユーザ ID が論理データベースアカウント格納領域 20a に保持されているもの) の物理データベース名格納領域 20c に登録されている物理データベース 1 を対象として、領域 20d に登録された物理データベースアカウントを用いてログインし、テーブル位置を順次検索する。つまり、本実施例 4 では、実際にログインされる物理データベース 1 は、CONNECT 構文に記述された論理データベース名に対応する論理データベース制御ブロック 19 と、CONNECT 構文に記述された論理データベースユーザ ID に対応する論理アカウント制御ブロック 20 との、両方に登録された物理データベース 1 に限られることになる。

【0125】(4) 物理データベースを直接指定された CONNECT 構文の処理 (ステップ S515)

さらに、本実施例 4 では、CONNECT 構文に論理データベース名ではなく、直接物理データベース 1 の名称を指定された場合も、アカウントを論理アカウント制御ブロック 20 に登録された物理データベースアカウントに変更する。すなわち、本実施例 4 のテーブル位置検索部 7 は、ステップ S515 の構文転送に際して、CONNECT 構

文を転送する場合には、構文バッファ6に保持されたCONNECT構文に記述されたアカウントと一致するアカウントを論理データベースアカウント格納領域20aに保持する論理アカウント制御ブロック20を検出し、該論理アカウント制御ブロック20の、CONNECT構文に記述された物理データベース名に対応して記録されている物理データベースアカウントを検出し、構文バッファ6内のCONNECT構文中のアカウントの記述を該アカウントに書き換えて、構文転送する。これにより、論理データベース4ではなく、直接物理データベース1をアクセスするユーザについても、異なるアカウントの複数の物理データベースに対して、同一の論理データベースアカウントを用いてアクセスすることができるようになる。

【0126】C. 動作例

上記第4のアカウント管理方法を用いた場合の、分散データベースアクセス管理部3の動作を、図10を用いて説明する。

【0127】アプリケーションプログラム実行手段2から論理データベースアカウントuser_Aを用いたパブリック論理データベースLDB_Aに対するアクセス要求101を受けたテーブル位置検索部7は、論理データベース制御ブロック19と論理アカウント制御ブロック20eを参照し、共通の物理データベースDB_aおよびDB_bに各々物理データベースアカウントuser_aおよびuser_bを用いてログイン102、103し(S506)、テーブル位置を順次検索する(S507)。論理アカウント制御ブロック20eに登録された物理データベースDB_dは、論理データベースLDB_Aの論理データベース制御ブロック19に含まれていないため、検索の対象としない。

【0128】またアプリケーションプログラム実行手段2から論理データベースアカウントuser_Bを用いた論理データベースLDB_Aに対するアクセス要求104を受けたテーブル位置検索部7は、論理データベース制御ブロック19と論理アカウント制御ブロック20fに共通して登録されている物理データベースDB_aに、物理データベースアカウントuser_dを用いてログイン105し(S506)、テーブルの存否を問い合わせる(S507)。論理データベースLDB_Aの論理データベース制御ブロック19に登録された物理データベースDB_bは、論理データベースアカウントuser_Bの論理アカウント制御ブロック20fに含まれていないため、検索の対象としない。

【0129】アプリケーションプログラム実行手段2からアカウントuser_Aを用いた物理データベースDB_dに対するアクセス要求106を受けたテーブル位置検索部7は、論理データベース名格納領域19aにDB_cが格納された論理データベース制御ブロック19が、論理データベースディクショナリ8内に存在しないために、直接物理データベースDB_dにログイン107し(S515)、テーブルの存否を問い合わせる(S515)。この際用

いられる物理データベースアカウントは、CONNECT構文中に記述されていたuser_Aではなく、論理データベースアカウント格納領域20aにuser_Aを保持する論理アカウント制御ブロック20eの、DB_cを保持する物理データベース名格納領域20cに対応する物理データベースアカウント格納領域20dに保持されている、user_cである。

【0130】D. 論理データベースの定義

つぎに、本実施例4における論理データベース定義について説明する。論理データベースおよび論理アカウントに関する情報の登録、変更、削除に使用されるデータベースアクセス構文の一例を図18(a)～(g)に示す。本実施例4の分散データベースアクセス管理部3は、論理データベース4の定義に先立ち、論理データベースユーザとしてのアカウントを用いて分散データベースアクセス管理部3にログインしたユーザによる論理データベースの定義指示を受け付け、該指示に応じた論理データベースの定義情報(論理データベース制御ブロック19および論理アカウント制御ブロック20)を論理データベースディクショナリ8内に作成する。

【0131】(1) 論理データベースの登録

図18(a)の構文例26に示すように、論理データベース4の生成に用いる構文には、実施例1の論理データベース生成構文とは異なり、記述子「PRIVATE」と「CONNECT TO」がある。他の記述子の意味は実施例1の場合と同様である。記述子「PRIVATE」は、定義される論理データベースがプライベート論理データベースであることを意味する。記述子「CONNECT TO」は、続いて記述されるデータベース名が、論理データベース4を構成する物理データベース1の名称であることを意味する。なお、物理データベース1の名称は、継続記号「,」を介して、複数連続して記述することができる。また、物理データベース名の直後に優先順位を記述することもできる。なお、優先順位の指定は省略可能であり、この場合、本実施例4では記述順序が優先順位を表す(すなわち、先頭に記述された物理データベース1が最高の優先順位を持つとする)。

【0132】本実施例4の論理データベース定義部9の論理データベース登録処理の流れを図30に示す。本実施例4の論理データベース定義部9は、論理データベースアクセス制御部10を介して、アプリケーションプログラム実行手段2の発行した論理データベース生成構文26を受け付けると、まず、「PUBLIC」指定の有無を検査する(S301)。論理データベース定義部9は、記述子「CREATE」の直後に「PUBLIC」の指定があれば、パブリック論理データベース制御ブロック格納領域201に(S302)、「PUBLIC」の指定がなければ、プライベート論理データベース制御ブロック格納領域202に(S303)、論理データベース制御ブロック19を新たに生成した後、論理データベースアカウント格納領域

19bに、「PUBLIC」の指定がある場合は「NULL」を格納し(S304)、「PUBLIC」の指定がない場合は構文26を発行した論理データベースユーザのユーザIDを格納する(S305)。つぎに、論理データベース定義部9は、構文中の「LOGICAL DATABASE」に続く論理データベース名を、論理データベース制御ブロック19の論理データベース名格納領域19aへ格納し(S306)、記述子「CONNECTO」以下に記述されている物理データベース名を、物理データベース名格納領域19cを順次確保し、格納する(S307, S308)。なお、論理データベース定義部9は、各物理データベース名格納領域19cをリンクにより接続させるが、優先順位が指定されていれば、リンク上の格納位置が優先順位に従うように格納し、優先順位が指定されていなければ、リンク上の格納位置が記述された順になるように格納する。

【0133】(2) 論理データベースの変更

論理データベース4の登録情報を変更する際に用いられる構文の一例を図18(b)の構文27に示す。本実施例4では、論理データベースの登録情報のうち、その論理データベース4を構成する物理データベース1の追加、削除、および優先順位の変更を行なうことができる。論理データベース変更構文27は、記述子「ALTER」を備え、構文中に記述子「ADD」がある場合は、その直後に記述された1以上の物理データベース1の追加の指示であることを意味し、構文中に記述子「DROP」がある場合は、その直後に記述された1以上の物理データベース1の削除の指示であることを意味し、構文中に記述子「MODIFY」がある場合は、その直後に記述された1以上の物理データベース1の優先順位の変更の指示であることを意味する。ADD句における優先順位の指定は省略可能であり、この場合論理データベース定義部9は、論理データベース4を構成する物理データベース1の中で最も低い優先順位を持つ物理データベース1として論理データベース制御ブロック19に登録する。またDROP句で「ALL」が指定されると、論理データベース4を構成する全ての物理データベース1に関する物理データベース名を論理データベース制御ブロック19から削除する。また、「NAME」がある場合は、処理対象の論理データベース制御ブロックの名称を、「NAME」の直後に記述された名称に変更する指示であることを意味する。

【0134】本実施例4の論理データベース定義部9の論理データベース変更処理の流れを図32に示す。本実施例4の論理データベース定義部9は、論理データベースアクセス制御部10を介して、アプリケーションプログラム実行手段2の発行した論理データベース変更構文27を受け付けると、まず、「PUBLIC」指定の有無を検査し、構文中の「LOGICAL DATABASE」に続く論理データベース名を論理データベース名格納領域19aに保持する論理データベース制御ブロック19を、指定があれば

パブリック論理データベース制御ブロック格納領域201内で、指定がなければ、プライベート論理データベース制御ブロック格納領域202内で検索する(S320)。

【0135】指定された論理データベース制御ブロック19が検出されると、論理データベース定義部9は、構文27中に記述子「NAME」があるかどうか検査し、あれば、「NAME」の直後に記述された名称を、S320で検出された論理データベース制御ブロック19の論理データベース名格納領域19aに格納する(S321)。

【0136】さらに、論理データベース定義部9は、構文27中に記述子「ADD」があるかどうか検査し、あれば、領域を確保しながら、「ADD」の直後に記述された名称を、順次、S320で検出された論理データベース制御ブロック19の物理データベース名格納領域19cに格納する(S322)。なお、論理データベース定義部9は、新たに確保した物理データベース名格納領域19cと、すでにある物理データベース名格納領域19cとをリンクにより接続するが、優先順位が指定されていれば、リンク上の格納位置が優先順位に従うようにリンク付けし、優先順位が指定されていなければ、リンクの最後になるようにリンク付けする。

【0137】つぎに、論理データベース定義部9は、構文27中に記述子「MODIFY」があるかどうか検査し、あれば、S320で検出された論理データベース制御ブロック19の物理データベース名格納領域19cのリンクを更新して、「MODIFY」の直後に記述された名称の保持されている物理データベース名格納領域19cのリンク上の位置が、該名称の直後に記述された優先順位に応じた位置になるようにする(S323)。

【0138】最後に、論理データベース定義部9は、構文27中に記述子「DROP」があるかどうか検査し、(S324)、あれば、「DROP」の直後が「ALL」であるかどうか検査する(S325)。「ALL」であれば、論理データベース定義部9は、S320で検出された論理データベース制御ブロック19の全ての物理データベース名格納領域19cをリンクから除き、削除する(S326)。「ALL」でなければ、論理データベース定義部9は、S320で検出された論理データベース制御ブロック19の、「DROP」の直後に記述された名称を保持する物理データベース名格納領域19cを、リンクから除き、削除する(S327)。

【0139】(3) 論理データベースの削除

論理データベース4の削除に用いる構文の一例を図18(c)の構文28に示す。構文28を受けた論理データベース定義部9は、実施例1の場合と同様に、「DROP LOGICAL DATABASE」の直後に記述された名称を、論理データベース名格納領域19aに保持する論理データベース制御ブロック19を検出し、削除する。

【0140】(4) 論理データベースのアクセス権限委

譲

生成されたプライベート論理データベースの使用許可を他の論理データベースユーザに与えるための構文の一例を、図18(d)の構文29に示す。構文29は、記述子「GRANT LOGICAL DATABASE」および「TO」を備える。記述子「GRANT LOGICAL DATABASE」は、その直後に記述された名称が、委譲されるアクセス権限の対象の論理データベース名であることを意味し、記述子「TO」は、その直後に記述されたものが委譲の対象であることを示す。なお、記述子「TO」の直後が「PUBLIC」であれば、アクセス権限がすべてのユーザに与えられることを意味する。

【0141】本実施例4の論理データベース定義部9は、論理データベースアクセス制御部10を介して、アプリケーションプログラム実行手段2の発行した論理データベースアクセス権限委譲構文29を受け付けると、まず、「GRANT LOGICAL DATABASE」の直後に記述された名称を論理データベース名格納領域19aに保持する論理データベース制御ブロック19を検出する。つぎに、論理データベース定義部9は、「TO」の直後が「PUBLIC」かどうか検査する。「TO」の直後が「PUBLIC」であれば、論理データベース定義部9は、検出した論理データベース制御ブロック19の格納領域を、パブリック論理データベース制御ブロック格納領域201に変更し、論理データベースアカウント格納領域19bに「NULL」を登録する。「TO」の直後が「PUBLIC」でなければ、論理データベース定義部9は、「TO」の直後に記述されている名称を、検出した論理データベース制御ブロック19の論理データベースアカウント格納領域19bに格納する。

【0142】(5) 論理アカウントの登録

論理アカウントの登録に用いる構文の一例を図18

(e)の構文30に示す。論理アカウント登録構文30は、記述子「GRANT USER」および「USING」を備える。なお、記述子「USING」は省略されることがある。

【0143】構文30を受けた論理データベース定義部9は、論理アカウント制御ブロック20を新たに論理アカウント制御ブロック格納領域204内に生成し、構文中の「GRANT USER」の直後に記述されたユーザIDと、「USING」の直後に記述されたパスワードを、生成した論理アカウント制御ブロック20の論理データベースアカウント格納領域20aに格納する。なお、「USING」が記述されていない場合、論理データベース定義部9は、パスワードの格納を行わない。この場合、テーブル位置検索部7は、ステップS504においてCONNECT構文中のパスワードを照合しない。

【0144】(6) 論理アカウントの変更

論理アカウントの登録情報を変更する際に用いる構文の一例を図18(f)の構文31に示す。本実施例4では、論理アカウント制御ブロックに登録される物理デー

データベース名および物理データベースアカウントの追加、変更、および削除を行なうことができ、さらに、論理アカウント制御ブロックに登録される論理データベースアカウントに含まれるパスワードを変更することができる。

【0145】論理データベース変更構文31は、記述子「ALTER USER」を備え、構文中に記述子「ADD」がある場合は、その直後に記述された物理データベース名を有する物理データベースのアカウントとして、該物理データベース名の直後に記述された物理データベースユーザIDおよびパスワードを追加する指示であることを意味し、構文中に記述子「MODIFY」がある場合は、その直後に記述された物理データベース名を有する物理データベースのアカウントを、該物理データベース名の直後に記述された物理データベースユーザIDおよびパスワードに変更する指示であることを意味し、構文中に記述子「DROP」がある場合は、その直後に記述された物理データベース名を有する物理データベースの情報を削除する指示であることを意味する。また、構文中に記述子「USING」がある場合は、処理対象として指定された論理アカウント制御ブロック20の論理データベースアカウントに含まれるパスワードを、「USING」の直後に記述されたものに変更する指示であることを意味する。

【0146】なお、追加、変更、削除とも、複数の物理データベースを指定できる。また、「ADD」句または「MODIFY」句における物理データベースパスワードの指定は省略できる。「DROP」句には、物理データベース名の代わりに、「ALL」を指定することもできる。「ALL」の指定は、すべての物理データベースの情報を指定された論理アカウント制御ブロック20から削除する指示であることを意味する。

【0147】本実施例4の論理データベース定義部9の論理アカウント変更処理の流れを図33に示す。本実施例4の論理データベース定義部9は、論理データベースアクセス制御部10を介して、アプリケーションプログラム実行手段2の発行した論理アカウント変更構文31を受け付けると、まず、構文中の「ALTER USER」に続く論理データベースユーザIDを論理データベースアカウント格納領域20aに保持する論理アカウント制御ブロック20を、論理アカウント制御ブロック格納領域204内で検索する(S330)。

【0148】指定された論理アカウント制御ブロック20が検出されると、論理データベース定義部9は、構文31中に記述子「USING」があるかどうか検査し、あれば、「USING」の直後に記述されたパスワードを、S330で検出された論理アカウント制御ブロック20の論理データベースアカウント格納領域20aのパスワード格納領域に格納する(S331)。

【0149】さらに、論理データベース定義部9は、構文31中に記述子「ADD」があるかどうか検査し、あれ

10

20

30

40

50

ば、構文31中に記述されたすべてのデータベースについて、順次、ステップS330で検出された論理アカウント制御ブロック20に物理データベース名格納領域20cと、該領域20cに対応する物理データベースアカウント格納領域20dとの領域を確保し、「ADD」の直後に記述された物理データベース名を新たに領域の確保された物理データベース名格納領域20cに格納し、さらに、該物理データベース名に続いて記述されている物理データベースユーザIDと物理データベースパスワードとを、新たに領域の確保された物理データベースアカウント格納領域20dに格納する(S332)。なお、論理データベース定義部9は、新たに確保した物理データベース名格納領域20cおよび物理データベースアカウント格納領域20dと、すでにあるそれら20cおよび20dとをリンクにより接続するが、新たに確保する領域はリンクの最後になるようにリンク付けする。

【0150】つぎに、論理データベース定義部9は、構文31中に記述子「MODIFY」があるかどうか検査し、あれば、S330で検出された論理アカウント制御ブロック20の物理データベース名格納領域20cのうち、「MODIFY」の直後に記述された物理データベース名を有するものに対応する物理データベースアカウント格納領域20dに、該物理データベース名の直後に記述された物理データベースユーザIDおよび物理データベースパスワードを格納する(S333)。

【0151】最後に、論理データベース定義部9は、構文31中に記述子「DROP」があるかどうか検査し(S334)、あれば、「DROP」の直後が「ALL」であるかどうか検査する(S335)。「ALL」であれば、論理データベース定義部9は、論理アカウント制御ブロック20に登録された全ての物理データベース名格納領域20cおよび物理データベースアカウント格納領域20dをリンクから外し、削除する(S336)。「ALL」でなければ、論理データベース定義部9は、S330で検出された論理アカウント制御ブロック20の、「DROP」の直後に記述された名称を保持する物理データベース名格納領域20cおよび該領域20に対応する物理データベースアカウント格納領域20dを、リンクから除き、削除する(S337)。

【0152】なお、本実施例4では、「ADD」句および「MODIFY」句における物理データベースパスワードの指定を省略することができる。入力された構文31の「ADD」句に物理データベースパスワードが記述されていない場合、論理データベース定義部9は、ステップS332において、追加する物理データベースアカウント格納領域20dに指定された物理データベースユーザIDのみを格納し、物理データベースパスワードは格納しない。このとき、物理データベースパスワード格納領域は、空値のままになる。また、入力された構文31の「MODIFY」句に物理データベースパスワードが記述され

ていない場合、論理データベース定義部9は、ステップS333において、変更する物理データベースアカウント格納領域20dの物理データベースパスワードを空値に戻す。物理データベースアカウント格納領域20dの物理データベースパスワードが空値の場合、テーブル位置検索部7は、ステップS506において物理データベース1へアクセスするためのCONNECT構文46からUSING句を削除する。つまり、パスワードが登録されていないユーザとして、物理データベースへログインする。

【0153】(7) 論理アカウント削除
論理アカウント制御ブロックの削除に用いられる構文の一例を図18(g)の構文32に示す。論理アカウント削除構文32は、記述子「REVOKE USER」を備え、該記述子は、その直後に記述される語が、削除対象の論理データベースユーザIDであることを意味する。この論理アカウント削除構文32を受けた論理データベース定義部9は、記述子「REVOKE USER」の直後に記述された論理データベースユーザIDを論理データベースアカウント格納領域20aに保持する論理アカウント制御ブロック20を検出し、これを削除する。

【0154】E. 本実施例4の効果
以上のように本実施例4によると、テーブル位置検索部7は、論理データベース4を構成する物理データベース1に対し、各ユーザ毎に登録された物理データベースアカウントでログインする。このため、異なるアカウントに登録された複数の物理データベース1に対しても、ユーザに応じてログイン時のアカウントを変更することができる。

【0155】また本実施例4に、実施例3のアカウント管理方法を適用することも可能である。この場合、テーブル位置検索部7は、論理アカウント制御ブロック20の論理データベースアカウント20dに「NULL」が登録されている物理データベース1に対して、論理データベース4へのログイン時にユーザが入力した論理データベースアカウントを用いてログインする。

【0156】(実施例5) 実施例1~4では、ある論理データベース4に属するすべての物理データベース1に、論理データベースアカウントと同一のアカウントが登録されている場合であっても、ユーザは、論理データベースディクショナリ8に、物理データベースアカウントとして論理データベースアカウントと同一のアカウントを登録するか、または「NULL」を登録しなければならない。このため、大規模な分散データベース環境では、論理データベースディクショナリ8へのアカウント登録作業が煩雑となる。そこで、本実施例5では、論理データベースアカウントと同一のアカウントが登録された物理データベース1に関しては、論理データベースディクショナリ8へのアカウント登録を不要とするために、第5のアカウント管理方法を用いる。

【0157】A. 論理データベースディクショナリの構

成

第5のアカウント管理方法では、図16(b)に示すように、論理データベースディクショナリ8に論理アカウント制御ブロック格納領域204を設け、実施例4と同様に論理アカウント制御ブロック20を格納する。また、本実施例5の論理データベース制御ブロック19は、実施例4の論理データベース制御ブロック19と同様の構造を有する。ただし、実施例4では、論理アカウント制御ブロック20内の物理データベース名および物理データベースアカウントの格納順序に従って、物理データベース1の検索が行なわれるため、この順序は優先順位として扱われていたが、本実施例5では、論理データベース制御ブロック19内の物理データベース名の格納順序が優先順位として扱われる。

【0158】B. テーブル位置検索部の処理
つぎに、本実施例5のテーブル位置検索部7の処理を説明する。なお、ここに記述するものの他の処理は、実施例4の場合と同様である。また、テーブル位置検索部7以外の構成要素の動作も、実施例4と同様である。

【0159】本実施例5のテーブル位置検索部7は、指定された論理データベース4に関する論理データベース制御ブロック19に登録された全ての物理データベース1を対象として、テーブル位置を検索する。

【0160】ステップS506において、本実施例5のテーブル位置検索部7は、実施例4と同様に、論理アカウント制御ブロック20の物理データベース名格納領域20cおよび物理データベースアカウント格納領域20dを参照し、これからテーブル位置を検索する物理データベース1のアカウントを抽出し、ログインする。ただし、これからテーブル位置を検索する物理データベース1の名称が論理アカウント制御ブロック20の物理データベース名格納領域20cに登録された何れの名称とも異なる場合、つまりテーブル位置を検索する物理データベース1のアカウントが論理アカウント制御ブロック20中に存在しない場合、テーブル位置検索部7は、S506においてアプリケーションプログラム実行手段2が指定したCONNECT構文中の論理データベースアカウントを置き換えることなく、そのまま物理データベース1へログインする。

【0161】さらに、本実施例5のテーブル位置検索部7は、S504において、処理中のアクセス要求が、全ての論理アカウント制御ブロック20の論理データベースアカウント格納領域20aに登録されたユーザIDのいずれとも異なるアカウント(CONNECT構文中に記述された論理データベースアカウント)により行なわれたものであること、つまり論理データベースディクショナリ8に登録されていない論理データベースユーザによるアクセス要求であることを検出しても、アクセスを拒否せず(すなわち、処理をS514へ進めず)、S505へ処理を進めてアプリケーションプログラム実行手段2へ

論理データベース4へのログインが正常に完了したと通知する。ただし、この場合、本実施例5のテーブル位置検索部7は、S506において、構文バッファ6に保持されている、アプリケーションプログラム実行手段2が指定したCONNECT構文中の論理データベースアカウントを置き換えることなく、論理データベース4を構成する全ての物理データベース1に順次ログインする。

【0162】C. 動作例

本実施例5のアカウント管理方法を用いた自動ログイン機能の動作を、図17を用いて説明する。図17に示す例では、論理データベースディクショナリ8には、パブリック論理データベースLDB_Aに関する定義情報と、論理データベースユーザuser_Aおよびuser_Bに関する定義情報が登録されている。

【0163】論理データベースアカウントuser_Aによるパブリック論理データベースLDB_Aへのアクセス要求171を受けたテーブル位置検索部7は、LDB_Aの論理データベース制御ブロック19に登録された物理データベースDB_aおよびDB_bに、user_Aの論理アカウント制御ブロック20eに登録された物理データベースアカウントuser_aおよびuser_bを用いてログイン172、173し(S506)、テーブル位置を順次検索する(S507)。

【0164】また、論理データベースアカウントuser_Bによるパブリック論理データベースLDB_Aへのアクセス要求174を受けたテーブル位置検索部7は、LDB_Aの論理データベース制御ブロック19に最初に登録されている物理データベースDB_aに対して、user_Bの論理アカウント制御ブロック20fに登録された物理データベースアカウントuser_dを用いてログイン175し(S506)、テーブル位置を検索する(S507)。求めるテーブルが検出できなかった場合、テーブル位置検索部7は、LDB_Aの論理データベース制御ブロック19に2番目に登録されている物理データベースDB_bに対して、ログイン176し(S506)、テーブル位置を検索する(S507)。この際、user_Bの論理アカウント制御ブロック20fに物理データベースDB_bのアカウントが登録されていないため、テーブル位置検索部7はCONNECT構文中の論理データベースアカウントを置き換えずにログイン176する。ゆえに、このログイン176には、ユーザが入力した論理データベースアカウントuser_Bが用いられる。

【0165】また、論理データベースアカウントuser_Cによるパブリック論理データベースLDB_Aへのアクセス要求177を受けたテーブル位置検索部7は、LDB_Aの論理データベース制御ブロック19に登録された物理データベースDB_aおよびDB_bにログイン178、179し(S506)、テーブル位置を順次検索する(S507)。このとき、論理アカウント制御ブロック格納領域204に保持された何れの論理アカウント制御ブロック

20の論理データベースアカウント格納領域20aにも論理データベースアカウントuser_cが登録されていないため、テーブル位置検索部7は、構文バッファ6に保持されたCONNECT構文中の論理データベースアカウントを置き換えずに、ユーザが入力した論理データベースアカウントuser_cを用いて物理データベースDB_aおよびDB_bにログインする178、179。

【0166】D. 本実施例5の効果

以上に説明したように、本実施例5によると、ユーザごとに異なるアカウントが登録された複数の物理データベース1に対しても、ユーザに応じてログイン時のアカウントを変更することができる。また、論理アカウント制御ブロック20に登録した論理データベースアカウントと同一のアカウントが登録された物理データベース1に関しては、物理データベースの名称およびアカウントを論理アカウント制御ブロック20に登録する必要はない。さらに全ての物理データベース1のアカウントが同一である場合には、論理データベースアカウントを論理データベースディクショナリ8に登録する必要もない。このため、論理データベースディクショナリ8への登録操作を簡略化することができる。さらに、論理データベースディクショナリ8の不正な参照による物理データベースアカウントの漏洩を最小限に抑止することも可能となる。

【0167】なお、実施例4または5では、アプリケーションプログラム実行手段2から論理データベース名として例えば「ALL」などの特定の符号が指定された場合、テーブル位置検索部7は、論理アカウント制御ブロック20に登録された全ての物理データベース1を対象としてテーブル位置を検索するよう制御しても良い。この場合、テーブル位置検索部7がステップS506においてログインする対象を、「ALL」が指定されている場合は論理アカウント制御ブロック20に登録された物理データベース1すべてとすればよい。

【0168】さらに、実施例4または5では、物理データベース1を直接指定したアクセス構文を用いて、ユーザが直接指定した物理データベース1へアクセスする場合にも、ユーザは論理データベースアカウントを使用してCONNECT構文を発行できる。これによりユーザは、各物理データベース1のアカウントの違いを意識せずに、一のアカウントにより複数の物理データベース1のいずれかを直接指定してアクセスできる。これは、実施例4および5のテーブル位置検索部7は、論理データベース制御ブロックの登録されていないデータベース名を有するCONNECT構文についても、その転送処理(S515)に際して、構文中の論理データベースアカウントを、論理アカウント制御ブロック20に登録されたアカウントに置き換えるためである。これについて、図10および図17を用いて説明する。

【0169】図10または図17に示す動作例において、

テーブル位置検索部7は、単一の物理データベースDB_cに対するアクセスを要求するCONNECT構文106、180を受け取った場合(S502)、S515において、構文中の論理データベースアカウントuser_Aを抽出し、同一のアカウントが登録された論理アカウント制御ブロック20を探す。次に、テーブル位置検索部7は、構文バッファ6に保持されたCONNECT構文中の論理データベースアカウントuser_Aを、該論理アカウント制御ブロック20に登録された物理データベースDB_cに対応する物理データベースアカウントuser_cに置き換え、物理データベースDB_cへログインする(S515)。

【0170】(実施例6) 上記各実施例1~5では、複数の物理データベース1へ自動ログインするため、各物理データベース1のアカウントを論理データベースディクショナリ8に格納する。しかし物理データベースアカウントは、機密性が高い物理データベース情報へのアクセスキーであり、特に格納した物理データベースパスワードには厳重な機密保護が必要である。そこで、本実施例6の分散データベース管理システム(分散データベースアクセス管理部3)は、機密性を保障するために、論理データベースパスワードを、複数のユーザが共同利用する論理データベースディクショナリ8には保持しないようにし、さらに、論理データベースディクショナリ8に保持されるデータベースパスワードを暗号化する。

【0171】図11に示すように、本実施例6の論理データベース定義部9は、実施例5の構成に加え、各物理データベースアカウントに含まれるパスワード情報を暗号化する暗号化制御部21をさらに備える。また、本実施例6のテーブル位置検索部7は、実施例5の構成に加え、暗号化したパスワードを復号化する復号化制御部22をさらに備える。暗号化制御部21、復号化制御部22は、与えられたキーデータを基に、それぞれ、所定のアルゴリズムでデータの暗号化または復号化処理を実行する。なお、暗号化および復号化の処理方法は、機密性を保つことができ、一意に暗号化、復号化できるものであれば、いかなる方法を用いてもよい。本実施例6では、アプリケーションプログラム実行手段2により指定された論理データベースパスワードをキーとして用いて、物理データベースパスワードの暗号化、復号化を行なう。

【0172】さらに、本実施例6の論理アカウント制御ブロック20の論理データベースアカウント格納領域20aは、論理データベースユーザIDのみを保持し、論理データベースパスワードは格納されない。

【0173】なお、テーブル位置検索部7およびデータベース定義部9以外の構成要素の動作、ならびに、論理アカウント制御ブロック20の論理データベースアカウント格納領域20a以外のデータベースディクショナリ8の構成は、実施例5と同様である。また、テーブル位置検索部7およびデータベース定義部9の、ここに説明

したステップ以外の処理は、実施例5と同様である。

【0174】A. 論理データベース定義部9の処理

(1) 論理アカウントの登録

論理アカウント登録構文30を受けた本実施例6の論理データベース定義部9は、論理アカウント制御ブロック20を新たに論理アカウント制御ブロック格納領域204内に生成し、構文中の「GRANT USER」の直後に記述されたユーザIDを生成した論理アカウント制御ブロック20の論理データベースアカウント格納領域20aに格納する。なお、「USING」の直後に記述されたパスワードは格納しない。

【0175】(2) 論理アカウントの変更

論理アカウント変更構文31により指示される論理アカウント制御ブロック20の変更処理において、論理データベース定義部9は、指定された物理データベースパスワードを、CONNECT構文の「USING」の直後に記述された論理データベースパスワードを用いて暗号化し、これを物理データベースアカウント格納領域20dへ格納する。物理データベースパスワードの暗号化を除けば、本実施例6の論理アカウント変更処理は、実施例5の場合と同様である。

【0176】そこで、本実施例6の論理データベース定義部9は、ステップS331、ステップS332、およびステップS333において、物理データベースアカウントに含まれるパスワードの暗号化を暗号化制御部21に行なわせ、暗号化処理後のパスワードを物理データベースアカウント格納領域20dのパスワード格納領域に格納する。なお、本実施例6では、論理データベースアカウントのパスワードは必ずしも指定しなくてもよい。論理データベースパスワードの指定がない場合（すなわち、CONNECT構文に「USING」句が記述されていない場合）は、あらかじめ定められた初期値（省略時解釈値）が、キーとして暗号化に用いられる。

【0177】B. テーブル位置検索部7の処理

また、本実施例6のテーブル位置検索部7は、ステップS504における、論理データベースアカウントの確認の際に、先頭の物理データベースアカウント格納領域20dに保持されたアカウントに含まれるパスワードを、CONNECT構文で指定された論理データベースパスワードをキーとして用いて、復号化制御部22により復号化する。

【0178】なお、復号化制御部22は、パスワードの復号に成功すると、その復号化したパスワードをテーブル位置検索部7に通知する。この通知を受けたテーブル位置検索部7は、入力された論理データベースパスワードが正当なものと判断し（S504）、ステップS506における、構文バッファ内に保持されたCONNECT構文の論理データベースアカウントの物理データベースアカウントへの書き換えに際して、物理データベースアカウント格納領域20dに保持された物理データベースユー

ザIDと、上記のステップS504において復号化されたパスワードとを用いる。

【0179】復号に失敗した場合、復号化制御部22は、復号できないことをテーブル位置検索部7に通知する。この通知を受けたテーブル位置検索部7は、ステップS504において、入力された論理データベースパスワードが誤っていると判断し、処理をステップS514へ進めて、論理データベース4へのアクセスを拒否する。

【0180】また、ステップS515において、構文バッファ内に保持されたCONNECT構文の論理データベースアカウントの物理データベースアカウントへの書き換えに際しても、テーブル位置検索部7は、物理データベースアカウント格納領域20dに保持された物理データベースユーザIDと、上記のステップS504において復号化されたパスワードとを用いる。

【0181】C. 本実施例6の効果

以上のように、本実施例6のセキュリティ機能は、ユーザが入力した論理データベースパスワードをキーとして、論理データベースディクショナリ8に格納する全ての物理データベースアカウントを暗号化するものである。

【0182】暗号化キーである論理データベースパスワードは、各論理アカウント制御ブロック20毎に異なり、また論理データベースディクショナリ8に格納されることもない。論理アカウント制御ブロック20の論理データベースアカウント格納領域20aには、論理データベースユーザIDしか格納されないからである。

【0183】このため、論理データベースパスワードをあらかじめ知っているユーザ以外は、たとえ暗号化アルゴリズムを熟知するユーザでも、論理アカウント制御ブロック20の物理データベースアカウント20dに格納されたパスワードを復号化することは不可能である。

【0184】なお、実施例1では、定義した1つの論理データベース4に対して複数の論理データベースアカウントを登録可能であるので、そのままでは本実施例6のセキュリティ機能を適用できない。しかし、登録可能な論理データベースアカウント数を1に限定しておけば、本実施例6のセキュリティ機能を適用できる。

【0185】なお、暗号化されたデータを復号化できても、復号化が正しく行なわれたか、つまり、暗号化キーが正しいかたの識別できない暗号化アルゴリズムもある。このような暗号化アルゴリズムを使用する場合は、論理アカウント制御ブロック20の論理データベースアカウント格納領域20aに、ユーザIDに加え、パスワードも格納する。ただし、論理データベースパスワードは、暗号化して格納されるようにする。この論理データベースパスワードの暗号化には、復号化できないアルゴリズムを用いるとよい。そこで、このようにする場合、暗号化制御部21は、キーを用いた暗号化と、復号

化できない暗号化の2種のアルゴリズムを持つようにする。さらに、このようにする場合、テーブル位置検索部7は、ステップS504における論理データベースアカウントの確認の際に、CONNECT構文で指定された論理データベースパスワードを暗号化制御部21に渡し、復号化できない暗号化を依頼し、つぎに、テーブル位置検索部7は、暗号化された論理データベースパスワードと、論理データベースアカウント格納領域20aに格納されたパスワードとを比較するようにする。このとき、一致すれば、テーブル位置検索部7は、CONNECT構文に記述された論理データベースパスワードが正当なものと判断し(S504)、そのパスワードをキーとして、復号化制御部22に、物理データベースパスワードの復号化を依頼する。

【0186】(実施例7)ところで、上記各実施例1〜6は、論理データベース4を構成する物理データベース1へのログイン時に用いるアカウント情報を、分散データベースアクセス管理部3の論理データベースディクショナリ8で記憶するものとしているが、本実施例7では、アプリケーションプログラム実行手段2を実行する情報処理装置(クライアント39)で記憶する。本実施例7では、図16(b)に示す論理データベースディクショナリ8の論理アカウント制御ブロック格納領域204を、各ユーザが使用する情報処理装置(クライアント39)上に設け、ここに論理アカウント制御ブロック20を保持する。なお、1台の情報処理装置39に複数ユーザの論理アカウント制御ブロック20を設けることも可能である。

【0187】本実施例7のアプリケーションプログラム実行手段2は、ユーザからのデータベース接続要求を受けて、入力されたアカウントに対応する論理アカウント制御ブロック20を参照し、論理データベースアカウントおよびアクセス権限を検査した後、登録された全ての物理データベース1に関する名称およびアカウントを分散データベースアクセス管理部3に通知する。分散データベースアクセス管理部3のテーブル位置検索部7は、アプリケーションプログラム実行手段2から通知された情報を論理データベースディクショナリ8に一時的に格納する。つぎに、テーブル位置検索部7は、格納した情報中から対象とする物理データベース1のアカウントを抽出し、論理データベース制御ブロック19に登録された論理データベース4を構成する物理データベース1に対してログインする。

【0188】本実施例7では、実施例1〜4のいずれで用いられたアカウント管理方法を用いることもできるが、ここでは、実施例5のアカウント管理方法を用いた場合を説明する。

【0189】A. アプリケーションプログラム実行手段の処理

実施例7のアプリケーションプログラム実行手段2は、

データベース接続要求の発行に際して、指定された論理データベースアカウントを論理データベースアカウント格納領域20aに保持する論理アカウント制御ブロック20(クライアント39の外部記憶装置に保持されている)を検索する。

【0190】求めるブロック20が、論理アカウント制御ブロック格納領域204に存在する場合は、前記のように、論理データベース4への接続要求と共に、アクセス権限格納領域20bに保持されたアクセス権限種別と、該ブロック20の備えるすべての物理データベース名(物理データベース名格納領域20cに保持されている)と、物理データベースアカウント(物理データベースアカウント格納領域20dに保持されている)とを、分散データベースアクセス管理部3に通知する。

【0191】一方、求めるブロック20が存在しない場合は、論理データベース4への接続要求だけを分散データベースアクセス管理部3に発行し、接続を要求する論理データベースに属する物理データベースの名称とアカウントの通知は行なわない。

【0192】B. テーブル位置検索部の処理
論理データベースアクセス制御部を介して論理データベース4への接続要求を受けた分散データベースアクセス管理部3のテーブル位置検索部7は、ステップS503におけるアクセス権限のチェックに、アプリケーションプログラム実行手段2からアカウント情報(アクセス権限、物理データベース名、物理データベースアカウント)が通知された場合は、該情報に含まれるアクセス権限種別情報を用い、通知されなかった場合は、実施例5の場合と同様、論理データベースディクショナリ8内で、CONNECT構文に指定された論理データベースユーザIDを論理データベースアカウント格納領域20aに保持する論理アカウント制御ブロック格納領域20を検索し、該領域20のアクセス権限格納領域20bの内容を用いる。

【0193】また、本実施例7のテーブル位置検索部7は、ステップS506およびステップS515における、構文バッファ6に保持されたCONNECT構文のアクセス対象およびアカウント情報の書き換えの際、アプリケーションプログラム実行手段2から各物理データベース1のアカウント情報が通知されている場合は、該アカウント情報を用いて書き換えを行ない、通知されていない場合は、実施例5の場合と同様、論理データベースディクショナリ8内で、CONNECT構文に指定された論理データベースユーザIDを論理データベースアカウント格納領域20aに保持する論理アカウント制御ブロック格納領域20を検索し、該領域20のアクセス権限格納領域20bの内容を用いて書き換えを行なう。

【0194】C. 本実施例7の効果

以上のように本実施例7によれば、論理データベースアクセス時に用いられる各物理データベース1へのアカウ

ント情報を、ユーザが使用する情報処理装置に接続されたHD（ハードディスク）やFD（フレキシブルディスク）などの外部記憶装置に保持することができる。このようにすれば、多数のユーザが共同利用する装置に保持しないため、物理データベースアカウント情報の漏洩を防止することに効果がある。また本実施例1のようにすべてのアカウント情報が論理データベース制御ブロック13に保持される場合は、本実施例7のように、クライアント39の外部記憶装置に保持されたアカウント情報を用いて自動ログインを行なうことはできないが、実施例4または5において、論理データベースアクセス機能を使用せずに特定の物理データベース1へアクセスする場合（例えば、ステップS515（図5に図示）または後述するステップS1909（図19に図示））にも、クライアント39の外部記憶装置に保持されたアカウント情報を用いてログインするようにしてもよい。

【0195】（実施例8）つぎに、論理データベース4を構成する物理データベース1への自動ログイン処理の第2の方法を用いた実施例を説明する。

【0196】上記各実施例1～7において、テーブル位置検索部7は、論理データベース4を構成する各物理データベース1へログインし（S506）、テーブルアクセス構文を転送した後（S507）、物理データベース1からのアクセス結果を判定することでテーブル位置を決定する。このときアクセス対象のテーブルが存在しない物理データベース1からはログアウトするものとして（S509）。

【0197】しかし、次にアプリケーションプログラム実行手段2から送られたテーブルアクセス構文によりアクセスを要求されたテーブルが、ステップS509において要求されたテーブルが存在しないとしてログアウトされた物理データベース1に存在する場合など、すでにステップS509においてログアウトされた後に、該物理データベース1にアクセス要求がなされることがある。

【0198】そこで、本実施例8では、アクセス対象のテーブルが存在しない物理データベース1に関してもログインしたままで処理を続け、論理データベース4からのログアウトを指示するDISCONNECT構文をアプリケーションプログラム実行手段2から受けたとき、ログインしている全ての物理データベース1からログアウトする手段が提供される。

【0199】すなわち、本実施例8のテーブル位置検索部7は、あらかじめ定められた接続モードに応じて、論理データベース4へのログイン時に論理データベース4を構成する全ての物理データベース1にログインする処理（ストリクト（strict）モードの自動ログイン処理）と、テーブル位置検索処理ごとに物理データベース1にログインする処理との二種類の自動ログイン処理（ルーズ（loose）モードの自動ログイン処理）を行なう。な

お、本実施例8では分散データベースアクセス管理部3はコンフィギュレーションファイル（図示せず）を備え、本実施例8の該コンフィギュレーションファイルは、接続モードを定義するための接続モード情報格納領域を有する。本実施例8では、この接続モード情報格納領域に、接続モードを示す符号があらかじめ格納されている。

【0200】つぎに、本実施例8のテーブル位置検索部7の処理について説明する。なお、本実施例8の分散データベースアクセス管理部3の構成は実施例5の場合と同様であり、各構成要素の処理の流れも、ここに説明するテーブル位置検索部7の処理の他は実施例5と同様である。

【0201】A. テーブル位置検索部の処理

図19に、本実施例8におけるテーブル位置検索部7の処理手順を示す。ステップS1901～S1904の処理は、実施例5におけるステップS501～S504と同様である。また、ステップS1908～S1910の処理は、実施例5におけるステップS514～S516と同様である。すなわち、本実施例8のテーブル位置検索部7は、まず、構文バッファ6に格納したCONNECT構文から論理データベース名を抽出し（S1901）、処理対象の論理データベース制御ブロック19を検索する（S1902）。求める論理データベース制御ブロック19を検出すると、テーブル位置検索部7は、処理をS1903に進める。求める制御ブロック19が検出されなかった場合、テーブル位置検索部7は、DISCONNECT構文を受け取るまで（S1910）、全ての構文をそのまま物理データベース1へ転送する（S1909）。

【0202】処理対象の論理データベース制御ブロック19が検出されると、テーブル位置検索部7は、CONNECT構文から論理データベースアカウントを抽出し、該アカウントを論理データベースアカウント格納領域20aに保持する論理アカウント制御ブロック20を検出する（S1904）。検出できない場合、テーブル位置検索部7は、アプリケーションプログラム実行手段2へアクセスの拒否を通知し（S1908）、処理を終了する。もしくは、実施例5で説明したように、検出できない場合には、論理データベース4を構成するすべての物理データベース1に対して、CONNECT構文に記述された論理データベースアカウントを書き換えることなく、そのままログインしてもよい。

【0203】論理アカウント制御ブロック20が検出されると、テーブル位置検索部7は、データベースアクセスを要求したOSユーザに該論理データベース4の使用許可が与えられているかどうか、S1904で検出された論理アカウント制御ブロック20のアクセス権限格納領域20bを参照して確認する（S1903）。

【0204】アクセス権限が確認されれば、本実施例8のテーブル位置検索部7は、コンフィギュレーションフ

ファイルの接続モード情報格納領域を参照する。テーブル位置検索部7は、接続モードが「ストリクト (strict) モード」ならばS1906に処理を進めstrictモードの自動ログイン処理を実行し、「ルーズ (loose) モード」ならばS1907に処理を進め、looseモードの自動ログイン処理を実行する。

【0205】(1) strictモードの自動ログイン処理 (ステップS1906)

strictモードは、論理データベース4へのログイン時に論理データベース4を構成する全てのデータベース1にログインする処理である。図20にその処理手順を示す。

【0206】strictモードの自動ログイン処理 (ステップS1906) では、テーブル位置検索部7は、あらかじめ、論理データベース4を構成する全ての物理データベース1へ、論理データベースディクショナリ8に格納された物理データベースアカウントを用いたログインを試行する (S2001~2004)。

【0207】全物理データベース1へのログインを正常に処理できた場合、アプリケーションプログラム実行手段2に対し論理データベース4へのログインを受け付けたことを通知し (S2005)、次にアプリケーションプログラム実行手段2から受け取ったテーブルアクセス構文のテーブル位置検索処理を実行する (S2006~S2010)。ステップS2006、S2007、S2008、S2009、S2010の処理は、それぞれ、実施例5のステップS507、S508、S510、S511、S512と同様である。ただし、実施例5の場合とは異なり、本実施例8のテーブル位置検索部7は、ステップS2007でアクセス不可と判断しても (すなわち、アクセスの指定されたテーブルがアクセス対象の物理データベース1に存在しなくても)、ログアウト処理 (S509) は行なわない。また、ステップS2008において処理対象を次に登録された物理データベース1としたのち、本実施例8では、テーブル位置検索部7は、ログイン処理 (S506) は行なわず、構文転送処理 (S2006) を実行する。

【0208】テーブル位置検索部7は、全てのテーブルアクセス構文に対する処理を終え、S2010においてDISCONNECT構文を受け取ると、ログイン中の全物理データベース1からログアウトして (S2011)、処理を終える。

【0209】一方、S2002において論理データベース4を構成する何れかの物理データベース1へのログインが失敗したことを検知すると、テーブル位置検索部7は、ログイン中の全物理データベース1からログアウトした後 (S2012)、アプリケーションプログラム実行手段2に対し論理データベース4へのログインを拒否したことを通知し (S2013)、処理を終える。

【0210】なお、実施例5におけるログイン処理 (S

506)、本実施例8におけるstrictモードのログイン処理 (S2001)、実施例5におけるログアウト処理 (S509およびS513) の1回の処理の処理対象の物理データベースは1つであるが、本実施例8におけるstrictモードのログアウト処理 (S2011およびS2012) では、処理対象の論理データベース4に属するすべての物理データベース1がログアウトされる。

【0211】つぎに、strictモードの自動ログイン処理 (ステップS1906) において、アプリケーションプログラム実行手段2、分散データベースアクセス管理部3、物理データベース1の間で交換される情報のシーケンス例を、図21を用いて説明する。

【0212】図21に示す例では、パブリック論理データベース制御ブロック格納領域201に、論理データベース名格納領域19aに論理データベース名LDB_Aを保持する論理データベース制御ブロック19が保持されている。該論理データベース制御ブロック19の論理データベースアカウント格納領域19bには、NULLが格納されており、物理データベース名格納領域19cには、物理データベースDB_aおよびDB_bの名称が格納されている。なお、物理データベース名格納領域19cのリンクの接続順は、DB_aが先でDB_bが後となっている。

【0213】論理アカウント制御ブロック格納領域204には、論理データベースアカウント格納領域20aにuser_Aを保持する論理アカウント制御ブロック20が保持されている。該論理アカウント制御ブロック20の物理データベース名格納領域20cには、物理データベースDB_aおよびDB_bが格納されており、物理データベースアカウント格納領域20dには、DB_aの物理データベースアカウントとしてuser_aが、DB_bの物理データベースアカウントとしてuser_bが、それぞれ格納されている。なお、図1に示すように、物理データベースDB_aはテーブルa1およびa2を備え、物理データベースDB_bはb1およびb2を備えている。

【0214】最初に、分散データベースアクセス管理部3のテーブル位置検索部7は、アプリケーションプログラム実行手段2から論理データベースLDB_Aに対するCONNECT構文 (CONNECT(LDB_A, user_A)) の通知を受け付ける (D200)。すると、テーブル位置検索部7は、論理データベースアカウントがuser_Aである論理アカウント制御ブロック20を検索し、検出する (S1904)。つぎに、該CONNECT構文を発行したOSユーザ (ユーザID: user1、グループID: group1) に対するアクセス権限を確認する (S1903)。

【0215】つぎに、テーブル位置検索部7は、論理データベースLDB_Aに含まれる物理データベース1のうち、最も優先順位の高い物理データベースDB_aに、物理データベースアカウントuser_aを用いてログインするCONNECT構文 (CONNECT(DB_a, user_a)) を作成し、DB_aにログインする (S2001: D201)。DB_aからログ

インに成功した応答(D202)を受け取ると、テーブル位置検索部7は、次に優先順位の高い物理データベースDB_bに、物理データベースアカウントuser_bを用いてログインするCONNECT構文(CONNECT(DB_b,user_b))を作成し、DB_bにログインする(S2001:D203)。

【0216】DB_bを管理する物理データベース管理システム270からログインに成功した応答(D204)を受け取ると、テーブル位置検索部7は、アプリケーションプログラム実行手段2へアクセス許可通知を発行する(S2005:D205)。これを受けて、アプリケーションプログラム実行手段2は、テーブルアクセス構文(図21の例ではテーブルb1に対するSELECT構文(SELECT(b1)))をテーブル位置検索部7へ発行する(D206)。テーブルアクセス構文を受け付けたテーブル位置検索部7は、これを物理データベースDB_aに発行する(S2006:D207)。しかし、このSELECT構文に対し、テーブルb1が格納されていない物理データベースDB_aは、アクセス不可を示す情報(D208)で応答する。そこで、テーブル位置検索部7は、次に優先順位の高い物理データベースDB_bへSELECT構文(SELECT(b1))を発行する(S2006:D209)。

【0217】このSELECT構文に応じて、物理データベースDB_bを管理する物理データベース管理システムは、格納されたテーブルb1を検索し処理結果(D210)を返す。これを受けたテーブル位置検索部7は、この応答をアプリケーションプログラム実行手段2に通知(D211)する。また、この応答により、テーブル位置検索部7は、物理データベースDB_bを、テーブルb1が格納された物理データベース1として認識し、その後のアプリケーションプログラム実行手段2から受け取ったアクセス構文(図21の例ではテーブルb1を対象とする更新のためのUPDATE構文(UPDATE(b1))(D212)を、物理データベースDB_bへ発行する(D213)。また、これに対する物理データベースDB_bを管理する物理データベース管理システムの応答(D214)は、アプリケーションプログラム実行手段2に通知(D215)される。

【0218】アプリケーションプログラム実行手段2の物理データベース1との接続を切ることを指示するDISCONNECT構文の発行(D216)を受け付けると、テーブル位置検索部7は、物理データベースDB_aへ、DISCONNECT構文を発行し(D217)、さらに、接続の切断(D218)を確認すると、物理データベースDB_bへDISCONNECT構文を発行(D219)し、これによる接続の切断(D220)を確認すると、これをアプリケーションプログラム実行手段2に通知(D221)する。

【0219】(2) looseモードによる自動ログイン処理(ステップS1907)
looseモードは、テーブル位置検索時に物理データベース1にログインする処理である。図22にその処理手順

を示す。

【0220】looseモードによる自動ログイン処理(ステップS1907)では、本実施例8のテーブル位置検索部7は、まず、アプリケーションプログラム実行手段2に対し論理データベース4へのログインを受け付けたことを通知する(S2201)。次に、テーブル位置検索部7は、アプリケーションプログラム実行手段2からテーブルアクセス構文を受け取り、すでに物理データベース1への接続が行なわれているかどうか確認(S2202)する。接続されていなければ、テーブル位置検索部7は、優先順位の高い物理データベース1(後述する図23ではDB_a)に、論理アカウント制御ブロック20の物理データベースアカウント格納領域20dに保持された物理データベースアカウントを用いてログインした後(S2203)、接続に成功すれば(S2204)、受け取ったテーブルアクセス構文を発行する(S2205)。

【0221】なお、S2202において接続が確認されれば、テーブル位置検索部7は直接処理をS2205に進め、テーブルアクセス構文を発行する。これにより、既にログイン済みの物理データベース1に対するS2203のログイン処理を省くことができる。

【0222】S2203において接続に失敗した場合、テーブル位置検索部7はログイン中の全物理データベース1からログアウトした後(S2211)、アプリケーションプログラム実行手段2に対しテーブルへのアクセスに失敗したことを通知し(S2212)、処理を終える。

【0223】S2205における構文転送の結果、物理データベース1からアクセス不可を示す情報を受け取った場合には(S2206)、処理対象を次に優先順位の高い物理データベース1(後述する図23ではDB_b)にし(S2207)、処理をS2202に戻す。

【0224】テーブル位置検索部7は、以上のテーブル位置検索処理を全てのテーブルアクセス構文に関して実行する。S2209においてDISCONNECT構文を受け取ると、テーブル位置検索部7は、ログイン中の全物理データベース1からログアウトして(S2210)、処理を終える。

【0225】なお、looseモードでは、ログイン処理(S2201)の1回の処理対象物理データベースは1つであるが、ログアウト処理(S2210およびS2211)では、処理対象の論理データベース4に属するすべての物理データベース1がログアウトされる。

【0226】つぎに、looseモードによる自動ログイン処理(ステップS1906)において、アプリケーションプログラム実行手段2、分散データベースアクセス管理部3、物理データベース1の間で交換される情報のシーケンス例を図23を用いて説明する。なお、図23に示す例の論理データベースディクショナリ8は、図21

に示した例と同様である。

【0227】アプリケーションプログラム実行手段2から論理データベースLDB_Aに対するCONNECT構文(CONNECT(LDB_A,user_A))の通知(D230)を受け付けた分散データベースアクセス管理部3のテーブル位置検索部7は、図21に示したstrictモードの自動ログイン処理の場合と同様、S1901~S1905の処理を実行する。その後、テーブル位置検索部7は、該アプリケーションプログラム実行手段2に対して、アクセス許可(S2201:D231)を通知する。これを受けたアプリケーションプログラム実行手段2は、テーブルアクセス構文(図23の例ではテーブルb1に対するSELECT構文(SELECT(b1))をテーブル位置検索部7へ発行する(D232)。

【0228】テーブルアクセス構文を受け付けたテーブル位置検索部7は、論理データベースLDB_Aに含まれる物理データベース1のうち、最も優先順位の高い物理データベースDB_aが未接続であることを確認し(S2202)、DB_aに、物理データベースアカウントuser_aを用いてログインするCONNECT構文(CONNECT(DB_a,user_a))を作成して、DB_aにログインする(S2203:D233)。DB_aからログインに成功した応答(D234)を受け取ると(S2204)、D232のテーブルアクセス構文を物理データベースDB_aに発行する(S2205:D235)。しかし、このSELECT構文に対し、テーブルb1が格納されていない物理データベースDB_aは、アクセス不可を示す情報(D236)で応答する。そこで、テーブル位置検索部7は、次に優先順位の高い物理データベースDB_bが未接続であることを確認し(S2202)、該物理データベースDB_bに、物理データベースアカウントuser_bを用いてログインするCONNECT構文(CONNECT(DB_b,user_b))を作成して、DB_bにログインする(S2203:D238)。

【0229】DB_bからログインに成功した応答(D239)を受け取ると、テーブル位置検索部7は、物理データベースDB_bへD232のテーブルアクセス構文であるSELECT構文(SELECT(b1))を発行する(S2205:D240)。

【0230】このSELECT構文に応じて、物理データベースDB_bを管理する物理データベース管理システムは、格納されたテーブルb1を検索し処理結果(D241)を返す。これを受けたテーブル位置検索部7は、この応答をアプリケーションプログラム実行手段2に通知(D242)する。この通知を受けたアプリケーションプログラム実行手段2が、テーブルアクセス構文(図23の例ではテーブルb1を対象とする更新のためのUPDATE構文(UPDATE(b1))(D243)を発行すると、テーブル位置検索部7は、これを物理データベースDB_bへ発行する(D244)。また、これに対する物理データベースDB_bを管理する物理データベース管理システムの応答(D24

5)は、アプリケーションプログラム実行手段2に通知(D246)される。

【0231】アプリケーションプログラム実行手段2のDISCONNECT構文(D247)を受け付けると、テーブル位置検索部7は、まず、優先順位の高い物理データベースDB_aへ、DISCONNECT構文を発行し(D248)、これによる接続の切断(D249)を確認すると、物理データベースDB_bへDISCONNECT構文を発行(D250)して、これによる接続の切断(D251)を確認すると、これをアプリケーションプログラム実行手段2に通知(D252)する。

【0232】B. 本実施例8の効果

上記各実施例1~7において、誤った物理データベースアカウントが論理データベース制御ブロック13または17あるいは論理アカウント制御ブロック20に登録された場合、テーブル位置検索部7による自動ログイン処理は、物理データベース1の接続拒否により失敗する。また、誤った物理データベース名が論理データベースディクショナリ8に登録された場合や、物理データベース1が稼働していない場合等にも、自動ログイン処理は失敗する。上記各実施例1~7では、個々のテーブルアクセス構文の実行ごとにログイン、ログアウトを行なうため、複数のテーブルアクセス構文を含む一連の処理の実行中に、稼働していない、あるいは登録されたアカウント情報が誤っている物理データベース1へのアクセスがあれば、該処理の途中でログイン処理の失敗により、処理が中止されることになる。

【0233】一方、本実施例8のstrictモードの自動ログイン処理によれば、分散データベースアクセス管理部3からのアクセス許可通知(S2005)があれば、指定した論理データベース4に属するすべての物理データベース1について、ディクショナリ8に登録した各種情報の誤りや物理データベース1の未稼働がなく、ログインが成功したことになる。これは、アクセスを要求した論理データベース4に属するすべての物理データベース1について、あらかじめ接続を確保してから構文転送処理を行なうため、ひとつでもアカウント情報等が誤っているためアクセスのできない物理データベース1や未稼働の物理データベース1があると、構文転送処理の実行の前にそれがアプリケーションプログラム実行手段2に通知されるからである。従って、本実施例8のstrictモードでは、同一論理データベース4に属する複数の物理データベース1への複数のテーブルアクセス構文を含む一連の処理の実行中に、ログインの失敗によるエラーが発生することはない。

【0234】また、looseモードの自動ログイン処理では、テーブル位置を検索する上で必要な物理データベース1に限りログインされ、テーブル位置として決定した物理データベース1より優先順位の低い物理データベース1に対してはログイン処理が実行されない。このた

61

め、strictモードによる自動ログイン処理に比べ、オーバーヘッドが少ない。このモードでは、ユーザは、論理データベースディクショナリ8に登録した情報の誤りや物理データベース1の未稼働状態を、テーブルアクセス構文の結果応答で知ることになる。

【0235】ところで、本実施例8のテーブル位置検索部7は、looseモードによる自動ログイン処理の実行時、S2204において何れかの物理データベース1への接続に失敗した場合、処理を中断する(S2211、2212)。しかし、例えば論理データベース4を構成する物理データベース1の中に未稼働の物理データベース1が存在しても、それを無視してテーブル位置検索を続けさせたいというユーザニーズもある。これに対処するには、テーブル位置検索部7が、S2204において何れかの物理データベース1への接続に失敗しても処理を終えずに、S2207に移行して次に優先順位の高い物理データベース1からテーブル位置検索処理を続行するよう制御すればよい。

【0236】(実施例9) 本実施例9では、分散システムカタログ機能が提供される。システムカタログとは、各物理データベース1に登録された物理データベースアカウント情報、アクセス権限情報、格納されたテーブルの名称や構造に関する情報、ビューに関する情報、インデクスに関する情報等、物理データベース管理システムの制御情報であり、データディクショナリとも呼ばれる。物理データベース管理システムは、システムカタログをシステム専用の物理データベーステーブルとして記憶管理し、アプリケーションプログラム実行手段2からSELECT構文を受けると、その内容を通知する機能をもつものが多い。

【0237】本実施例9によれば、論理データベース4にログインしてシステムカタログを対象としたSELECT構文を発行したアプリケーションプログラム実行手段2は、ログインを指示した論理データベース4、およびそれに属するすべての物理データベース1についてのシステムカタログの内容の通知を受けることができる。これは、実施例9のテーブル位置検索部7が、論理データベース4にログインしたアプリケーションプログラム実行手段2からシステムカタログを対象としたSELECT構文を受け取ると、該論理データベース4を構成するすべての物理データベース1へログインした後、受け取ったSELECT構文を発行(S506~S510)したのち、全物理データベース1からの処理結果を結合して、アプリケーションプログラム実行手段2へ返す(S511、S2009、またはS2208)からである。

【0238】すなわち、本実施例9のテーブル位置検索部7は、ステップS508において、構文バッファ6に保持された構文がシステムカタログを対象としたSELECT構文であれば、主記憶装置、または、ゲートウェイサーバ40が外部記憶装置を備えていれば、該外部記憶装置

62

に、領域を確保してその応答を格納し(ただし、アクセス不可のときは格納しない)、処理をステップS509に進める。また、本実施例9のテーブル位置検索部7は、ステップS508において、処理対象の論理データベース4に属するすべての物理データベース1を処理し終わると、処理をステップS511に進める。

【0239】ステップS511では、本実施例9のテーブル位置検索部7は、構文バッファ6に保持された構文がシステムカタログを対象としたSELECT構文であれば、ステップS508において格納された応答(各物理データベース1についてのシステムカタログの内容)を結合して、ログインした論理データベース4全体の情報を示すシステムカタログ情報を作成し、これを、該SELECT構文を発行したアプリケーションプログラム実行手段2に通知する。

【0240】ステップS508において格納される情報と、ステップS511におけるシステムカタログ情報の結合とを、図13に示す具体例を用いて説明する。図13に示す例では、各物理データベース1が保持するテーブルに関する情報はシステムカタログ23で管理される。

【0241】例えばアプリケーションプログラム実行手段2が、論理データベースLDB_Bに対してテーブル名称リストに関するシステムカタログの参照を要求するSELECT構文を発行した場合、テーブル位置検索部7は、LDB_Bの論理データベース制御ブロック132を参照し、そこに登録された物理データベースDB_b、DB_cへ、順次、物理データベースアカウントuser_b、user_cを用いてログインし(S506)、受け取ったSELECT構文を発行する(S507)。これに対し、物理データベースDB_bを管理する物理データベース管理システム270は、DB_bのシステムカタログ23であるシステムカタログ134を参照し、user_bがアクセス可能なテーブル名としてb1、b2を返す。また、物理データベースDB_cを管理する物理データベース管理システム270は、DB_cのシステムカタログ23であるシステムカタログ135を参照し、user_cがアクセス可能なテーブル名としてc1を返す。テーブル位置検索部7は、DB_aのシステムカタログ23であるシステムカタログ134を参照し、これらの結果を一旦新たに確保した記憶領域に格納した後(S508)、すべての物理データベース1の処理が済むと、物理データベースDB_bおよびDB_cの処理結果を結合し、さらに格納された物理データベース1の名称を加え、論理データベースLDB_Bのシステムカタログ24としてテーブル137をアプリケーションプログラム実行手段2へ通知する(S511)。

【0242】また、アプリケーションプログラム実行手段2が、論理データベースLDB_Aに対してテーブル名称リストに関するシステムカタログの参照を要求するSELECT構文を発行した場合、テーブル位置検索部7は、LDB_

Aの論理データベース制御ブロック131を参照し、そこに登録された物理データベースDB_a、DB_bへ、順次、物理データベースアカウントuser_a、user_bを用いてログインし(S506)、受け取ったSELECT構文を発行する(S507)。これに対し、物理データベースDB_aを管理する物理データベース管理システム270は、DB_aのシステムカタログ23であるシステムカタログ133を参照し、user_aがアクセス可能なテーブル名としてa1、a2を返す。また、物理データベースDB_bを管理する物理データベース管理システム270は、DB_bのシステムカタログ23であるシステムカタログ134を参照し、user_bがアクセス可能なテーブル名としてb1、b2を返す。テーブル位置検索部7は、これらの結果を一旦新たに確保した記憶領域に格納した後(S508)、すべての物理データベース1の処理が済むと、物理データベースDB_aおよびDB_bの処理結果を結合し、さらに格納された物理データベース1の名称を加え、論理データベースLB_Aのシステムカタログ24としてテーブル136をアプリケーションプログラム実行手段2へ通知する(S511)。

【0243】なお、ここに説明したもの以外の処理は、実施例1の場合と同様である。さらに、分散データベースアクセス管理部3の、テーブル位置検索部7以外の構成要素、およびその処理も、実施例1と同様である。上記実施例1〜8のいずれのテーブル位置検索部7も、ステップS508(実施例8ではS2007またはS2206)およびS511(実施例8ではS2009またはS2208)を本実施例9のようにすれば、SELECT構文に応じて、ログインした論理データベースに属するすべての物理データベースのシステムカタログの内容を、論理データベースのシステムカタログ内容として出力することができる。

【0244】以上のように本実施例9によると、論理データベース4を構成する複数の物理データベース1に格納されたシステムカタログ23の内容を結合し、あたかも実体がある単一の物理データベースであるかのよう、論理データベースシステムカタログ24を合成してユーザに見せることができる。

【0245】(実施例10)本実施例10によれば、論理データベース4を対象とした監査機能が実現される。本実施例10の分散データベースアクセス管理部3の構成要素、およびその内容は、実施例9の場合とほぼ同様である。ただし、つぎの点で異なっている。

【0246】第1に、本実施例10の論理データベースディクショナリ8は、実施例9の場合と同様の構成要素に加えて、論理データベース4に関するアクセス履歴情報を格納するログ情報保存領域である、論理データベースアクセスログバッファ25(図14に図示する)をさらに有する。本実施例10の論理データベースアクセスログバッファ25は、論理データベース名、論理データ

ベースユーザID、テーブル名、物理データベース名、物理データベースユーザID、およびアクセス日時の各データを格納するための領域を有するテーブルである。

【0247】第2に、本実施例10のテーブル位置検索部7は、アプリケーションプログラム実行手段2からの論理データベースアクセス要求を受けて、論理データベースアクセスに関する種々の履歴情報、例えば論理データベース4の名称とログイン時の論理データベースユーザID、アクセスしたテーブル名とテーブル位置として決定された物理データベース1の名称およびログイン時の物理データベースユーザID、そしてアクセス日時等を、論理データベースアクセスログバッファ25に逐次保管する。また、本実施例10のテーブル位置検索部7は、論理データベース4にログイン(論理データベース4を指定したCONNECT構文を実行)したのち、システムカタログを対象とするSELECT構文が入力された場合は、論理データベースシステムカタログ情報24に加えて、論理データベースアクセスログバッファ25に保管された情報を出力する。

【0248】本実施例10によれば、ユーザは、論理データベースアクセスログバッファ25に保管された情報を参照し、論理データベース4に関するアクセス記録に加え、実際にアクセスした物理データベース1の名称等の情報を知ることができる。

【0249】(実施例11)本実施例11によれば、論理データベースアクセス機能による分散検索処理が実現される。本実施例11の分散データベースアクセス管理部3は、異なる物理データベース1に格納されている複数のテーブルを対象としたジョイン(分散検索)に関しても、テーブル位置を意識することなく実現できる。

【0250】A. テーブル位置検索部の処理
本実施例11の分散データベースアクセス管理部3の構成は、実施例1の場合と同様であり、各構成要素の処理の流れも実施例1の場合と同様である。ただし、分散データベースアクセス管理部3は、複数のSELECT構文を保持することのできるSELECT構文格納領域(図示せず)と、SELECT構文の処理結果を複数保持することのできるSELECT構文結果格納領域(図示せず)と、SELECT構文の分解処理中かどうかを示すフラグを保持するSELECT構文処理中フラグ格納領域(図示せず)を、さらに備える。なお、SELECT構文処理中フラグ格納領域の初期値は0である。また、テーブル位置検索部7の処理が実施例1とは異なっている。本実施例11のテーブル位置検索部7の処理の流れを図35に示す。なお、実施例1で用いたものと同じ符号の付されたステップの処理は、実施例1のそれと同様である。

【0251】(1) SELECT構文の分解(S350〜S354)

通常、ジョインには、複数のテーブル名称が記述された1つのSELECT構文が使用される。そこで、本実施例11

のテーブル位置検索部7は、CONNECT構文による最初のログイン(S506)後、構文バッファ6に保持されている、次に実行すべきテーブルアクセス構文が、複数のテーブルの指定されたSELECT構文であるかどうか検査し(S350)、複数のテーブルの指定されたSELECT構文であれば、該SELECT構文を解釈、分解して、指定された複数のテーブルの個々のテーブルをアクセスするSELECT構文を作成し、これをSELECT構文格納領域に格納し(S351)、SELECT構文処理中フラグ格納領域に1を格納し(S352)、分解後のSELECT構文(ひとつのテーブルの記述されたSELECT構文)をひとつ上記SELECT構文格納領域から読み出して、構文バッファ6に、つぎに処理すべき構文として格納して(S353)、つぎにログインすべき物理データベース1を、処理中の論理データベース4に属する最も優先順位の高い物理データベース1とし(S354)、構文転送処理(S507)に処理を進める。また、ステップS350において、処理対象が、複数のテーブルの指定されたSELECT構文ではない場合、本実施例11のテーブル位置検索部7は、そのまま処理を構文転送処理(S507)に進める。

【0252】(2) 結果の蓄積(S355~S359) 構文転送(S507)の結果、アクセス成功の応答を受け付けると、本実施例11のテーブル位置検索部7は、SELECT構文処理中フラグ格納領域に保持された値(SELECT構文処理中フラグ)が1かどうか検査し(S355)、1でなければ、そのまま処理をS511に進める。SELECT構文処理中フラグが1であれば、本実施例11のテーブル位置検索部7は、通知された処理結果をSELECT構文結果格納領域に格納する(S356)。

【0253】つぎに、本実施例11のテーブル位置検索部7は、SELECT構文格納領域に、未処理の分解後SELECT構文が残っているかどうか検査し(S357)、残っていれば、つぎに処理すべき分解後SELECT構文をSELECT構文格納領域から読み出して、構文バッファ6に格納し(S358)、つぎにログインすべき物理データベース1を、処理中の論理データベース4に属する最も優先順位の高い物理データベース1として(S359)、処理をステップS507に戻す。

【0254】(3) 結果の結合(S360~S361) ステップS357において、SELECT構文格納領域に、未処理の分解後SELECT構文が残っていなければ、本実施例11のテーブル位置検索部7は、SELECT構文結果格納領域に蓄積されている処理結果を結合し(S360)、SELECT構文処理中フラグ格納領域に0を格納して(S361)、処理をステップS511に進める。

【0255】B. 本実施例11の効果 以上のように、本実施例11の論理データベースアクセス機能によると、単一の物理データベース1に格納されたテーブルに対するジョインと同様のSELECT構文により、同一論理データベース内の異なる物理データベース

1に格納された複数のテーブルをジョインできる。

【0256】(実施例12) 本実施例12の分散データベース管理システムは、論理データベース4に関するビュー機能およびシノニム機能を提供する。本実施例12の分散データベースアクセス管理部3によれば、複数の物理データベース1に跨ったビューやシノニムに関して、論理データベース4を指定してアクセスすることで、物理データベース1の存在を意識せずに、あたかもひとつのデータベースに格納されているかのように扱うことができる。

【0257】A. 論理データベース制御ブロックの構成 本実施例12の論理データベース制御ブロック150を図15に示す。本実施例12の論理データベース制御ブロック150は、実施例1と同様の、論理データベース名格納領域150a、アクセス権限格納領域150b、論理データベースアカウント格納領域150c、物理データベース名格納領域150d、物理データベースアカウント格納領域150eを備え、さらに、ビューに関する情報を格納する領域150fおよびシノニムに関する情報を格納する領域150gを備える。なお、本実施例12の分散データベースアクセス管理部3は、ここに説明するもの以外は、実施例1と同様の構成を有する。

【0258】B. 論理データベース定義部9の処理 アプリケーションプログラム実行手段2からの、論理データベース4に対するCREATE VIEW構文(ビューを定義する構文)、またはCREATE SYNONYM構文(シノニムを定義する構文)の発行を受け付けると、本実施例12の論理データベース定義部9は、構文中の情報を論理データベース制御ブロック13のビュー情報格納領域150fまたはシノニム情報格納領域150gに格納する。なお、ここで、ビュー情報は、ビューの名称と実テーブルに対するSELECT文を格納する領域からなり、シノニム情報は、シノニムの名称と対応する語句を格納する領域からなる。

【0259】C. テーブル位置検索部7の処理 本実施例12のテーブル位置検索部7は、アプリケーションプログラム実行手段2から受け取ったテーブルアクセス構文から、テーブル名等を抽出し、ビュー情報格納領域150fまたはシノニム情報格納領域150gに登録された名称と一致するか確認する。一致する場合、登録されている情報を基にテーブルアクセス構文を変換し、ログインした物理データベース1へ発行する(S507)。

【0260】D. 本実施例12の効果 例えば、複数の物理データベース1に格納された各テーブルを対象としたSELECT文を論理データベース4のビューとして定義すれば、単一テーブルに対する検索と同様のアクセス方法で分散検索を実現できる。

【0261】また、本実施例12の論理データベース4に関するビュー機能および/またはシノニム機能を、上

述の各実施例1~11の分散データベースアクセス管理部3に持たせることもできる。この場合、本実施例12と同様に、各実施例1~11の論理データベース制御ブロック13、17または19、あるいは論理アカウント制御ブロック18または20に、ビュー情報格納領域150fおよび/またはシノニム情報格納領域150gを設け、論理データベース定義部9に、ビュー情報および/またはシノニム情報を受け付けてビュー情報格納領域150fおよび/またはシノニム情報格納領域150gに格納する手段を設け、テーブル位置検索部7に、登録されたビュー情報および/またはシノニム情報を用いて

テーブルアクセス構文を変換する手段を設ければよい。
【0262】(実施例13) つぎに、論理データベースアクセス機能に関わる処理オーバーヘッドを削減することのできる制御方法を用いた実施例を説明する。

【0263】上記各実施例1~12のテーブル位置検索部7は、論理データベース4を構成する各物理データベース1に対して、優先順位に従い順番にテーブルの存否を問い合わせる。このため、アクセス対象のテーブルが最も優先順位の低い物理データベース1に格納されている場合は、テーブル位置検索処理のオーバーヘッドが増加する。

【0264】そこで、本実施例13のテーブル位置検索部7は、以下に説明する三種の何れかのテーブル位置予測手段により、事前にテーブル位置を予測し、テーブル位置の検索処理をバイパスする。

【0265】A. テーブル位置検索部7の構成
図24に、本実施例13のテーブル位置検索部7の構成を示す。本実施例13のテーブル位置検索部7は、テーブル位置問合せ部36と、テーブル位置抽出部33と、アクセステーブルバッファ37と、アクセステーブル比較部34と、システムカタログバッファ38と、システムカタログ参照部35とを備える。

【0266】テーブル位置問合せ部36は、上記各実施例1~12のテーブル位置検索部7と同様に、テーブルアクセス構文を各物理データベース1へ転送し、アクセス結果によりテーブル位置を決定する。

【0267】テーブル位置抽出部33は、テーブルアクセス構文から、アクセス対象のテーブル100が格納された物理データベース1の名称を抽出し、その物理データベース1にテーブルアクセス構文を発行する。

【0268】アクセステーブルバッファ37は、過去にアクセスしたテーブル100の名称および該テーブル100の格納されている物理データベース1の名称を保持する記憶領域であり、アクセステーブル比較部34は、アクセス対象のテーブルが格納された物理データベース1をアクセステーブルバッファ37で確認し、その物理データベース1にテーブルアクセス構文を発行する。

【0269】システムカタログバッファ38は、論理データベース4を構成する各物理データベース1に格納さ

れたテーブル100の名称を保持する記憶領域であり、システムカタログ参照部35は、アクセス対象のテーブルが格納された物理データベース1を前記システムカタログバッファ38で確認し、その物理データベース1にテーブルアクセス構文を発行する。

【0270】B. テーブル位置抽出部によるテーブルアクセス構文の変更

図25に、テーブル位置抽出部33の処理例を示す。本実施例13において、あらかじめテーブル位置を知っているアプリケーションプログラム実行手段2は、テーブルアクセス構文に、アクセス対象のテーブル100が格納されている物理データベース1の名称を挿入することにより、テーブル位置の検索を省略することができる。ただし、本実施例13では、構文がSQL標準の枠から外れないよう、物理データベース名は、テーブル名の前にセパレータ(図25では「#」)を挟んで付加される。つまりSQL標準のシンタックスから言えば、付加された物理データベース名とセパレータは、テーブル名の一部と解釈される。

【0271】このアクセス対象のテーブル100を保持する物理データベース名が直接指定されたテーブルアクセス構文255、256を受け付けると、本実施例13のテーブル位置抽出部33は、構文バッファ6に保持されているテーブルアクセス構文255、256から物理データベース名の指定を削除し、構文257、258を作成し、アクセス対象として、構文255、256に指定された物理データベース1(DB_a、DB_b)を、テーブル位置問合せ部36に通知する。

【0272】C. テーブル位置検索部の処理

本実施例13の分散データベースアクセス管理部3の、テーブル位置検索部7以外の構成要素は、実施例8と同様である。また、本実施例13のテーブル位置検索部7の処理は、実施例8の場合とほぼ同様である。ただし、テーブル位置検索部7のstrictモード処理(図20に図示)およびlooseモード処理(図22)が異なっている。本実施例13のstrictモード処理を図26に示し、looseモード処理を図34に示す。また、本実施例13の分散データベースアクセス管理部3は、実施例9と同様のシステムカタログ機能を実現するための構成を、実施例9と同様に有し、分散データベースアクセス管理部3は、論理データベースシステムカタログ24(図13に図示)を作成すると、これをアプリケーションプログラム実行手段2へ通知するとともに、システムカタログバッファ38に格納する。

【0273】(1) strictモードの自動ログイン処理(ステップS1906)

strictモードの自動ログイン処理において、本実施例13のテーブル位置検索部7は、まず、テーブル位置問合せ部36により、指定された論理データベース4に属するすべての物理データベース1にログインする。すなわ

ち、本実施例13のテーブル位置問合せ部36は、実施例8のテーブル位置検索部7と同様、あらかじめ、論理データベース4を構成する全ての物理データベース1へ、論理データベースディクショナリ8に格納された物理データベースアカウントを用いたログインを試行して(S2601~2604)、指定された論理データベース4を構成する何れかの物理データベース1へのログインが失敗したことを検知すると、ログイン中の全物理データベース1からログアウトした後(S2618)、アプリケーションプログラム実行手段2に対し論理データベース4へのログインを拒否したことを通知し(S2619)、処理を終える。全物理データベース1へのログインを正常に処理できた場合、テーブル位置問合せ部36は、アプリケーションプログラム実行手段2に対し論理データベース4へのログインを受け付けたことを通知して(S2605)、制御をテーブル位置抽出部33に渡す。

【0274】テーブル位置抽出部33は、構文バッファ6に格納されたテーブルアクセス構文を解析し、テーブル名を表す文字列中にセパレータ(本実施例13では「#」)が存在するか確認して、セパレータを検出した場合は、図25に示したように構文バッファ6に保持された該構文中のテーブル名から物理データベース名とセパレータを表す文字列を取り除いた後、テーブル位置問合せ部36に物理データベース名を通知して、テーブル位置問合せ部36に制御を渡す(S2606)。テーブル位置問合せ部36は、通知された名称に相当する物理データベース1へ、構文バッファ6中の処理対象の構文を転送し(S2617)、その結果をアプリケーションプログラム実行手段2に通知して(S2613)、次に処理すべき構文がDISCONNECT構文でなければ、制御をテーブル位置抽出部33に渡して処理をステップS2606に戻し、次に処理すべき構文がDISCONNECT構文であれば(S2614)、ログインしているすべての物理データベース1からログアウトして(S2615)、処理を終了する。

【0275】S2606においてセパレータを検出なかった場合は、テーブル位置抽出部33は、アクセステーブル比較部34に制御を渡す。アクセステーブル比較部34は、アクセステーブルバッファ37を参照することによりテーブル位置を決定する手段である。アクセステーブルバッファ37は、テーブル位置検索部7のテーブル位置問合せ部36およびシステムカタログ参照部35が、以前にアクセスしたテーブルの名称と格納されている物理データベース1の名称とを関連付けて記憶する領域である。

【0276】制御を渡されたアクセステーブル比較部34は、アクセステーブルバッファ37を参照し、構文バッファ6に格納されたテーブルアクセス構文中のテーブル名と一致するものが存在するか確認し、存在する場合

は、アクセステーブルバッファ37からテーブル名に対応する物理データベース名を取り出し、その名称をテーブル位置問合せ部36に通知し、制御をテーブル位置問合せ部36に渡して、処理を上述のステップS2617に進める(S2607)。

【0277】S2607において、一致するテーブル名がアクセステーブルバッファ37に存在しなかった場合は、アクセステーブル比較部34は、システムカタログ参照部35に制御を渡す。システムカタログ参照部35は、システムカタログバッファ38を参照することによりテーブル位置を決定する手段である。システムカタログバッファ38は、実施例9と同様のシステムカタログ機能により作成された論理データベースシステムカタログ24(図13に図示)の情報を記憶する領域であり、論理データベース4を構成する各物理データベース1に格納された全テーブルに関して、テーブル名と物理データベース名が関連付けて記憶されている。

【0278】制御を渡されたシステムカタログ参照部35は、現在処理中の論理データベース4に関するシステムカタログ24がシステムカタログバッファ38に格納されているか確認する(S2608)。格納されている場合、システムカタログ参照部35は、構文バッファ6に格納されたテーブルアクセス構文中のテーブル名と一致するものをシステムカタログバッファ38から見つけ、指定されたテーブル名に対応する物理データベース名を取り出し、アクセステーブルバッファ37にテーブル名と共に登録して(S2616)、該物理データベース名をテーブル位置問合せ部36に通知し、テーブル位置問合せ部36に制御を渡して、処理を上述のステップS2617へ進める。

【0279】S2608において、現在処理中の論理データベース4に関するシステムカタログ24がシステムカタログバッファ38に格納されていなかった場合、システムカタログ参照部35は、そのままテーブル位置問合せ部36に制御を渡す。

【0280】制御を渡されたテーブル位置問合せ部36は、実施例8のテーブル位置検索部の処理S2006~S2008と同様に、テーブルアクセス構文を各物理データベース1へ順次転送し(S2609~2611)、アクセス結果によりテーブル位置を決定する。なお、実施例8では、構文転送(S2006)後、アクセス成功の通知があると、すぐにテーブル位置検索部7は結果をアプリケーションプログラム実行手段2へ通知する(S2009)が、本実施例13のテーブル位置問合せ部36は、アクセス成功の通知があると、S2612において、アクセスした物理データベース1の名称とテーブル名とを、テーブル位置としてアクセステーブルバッファ37に登録してから、アクセス結果をアプリケーションプログラム実行手段2へ通知して(S2613)、上述のステップS2614へ処理を進める。

【0281】(2) looseモードによる自動ログイン処理(ステップS1907)

looseモードによる自動ログイン処理(ステップS1907)において、本実施例13のテーブル位置検索部7は、まず、テーブル位置問合せ部36に制御を渡す。テーブル位置問合せ部36は、実施例8のステップS2201と同様に、アプリケーションプログラム実行手段2に論理データベース4へのログインを受け付けたことを通知し(S3401)、制御をテーブル抽出部33に渡す。

【0282】制御を渡されたテーブル位置抽出部33は、構文バッファ6に格納されたテーブルアクセス構文を解析し、テーブル名を表す文字列中にセパレータが存在するか確認して、セパレータを検出した場合は、図25に示したように構文バッファ6に保持された該構文中のテーブル名から物理データベース名とセパレータを表す文字列を取り除いた後、テーブル位置問合せ部36に物理データベース名を通知して、テーブル位置問合せ部36に制御を渡す(S3402)。テーブル位置問合せ部36は、通知された名称に相当する物理データベース1との接続がすでに行なわれているかどうか確認して(S3418)、接続されていなければ、その物理データベース1にログインした後(S3419)、接続に成功すれば(S3420)、ログインした物理データベース1へ構文バッファ6中の処理対象の構文を転送する(S3421)。つぎに、テーブル位置問合せ部36は、物理データベース1からの処理結果をアプリケーションプログラム実行手段2に通知して(S3412)、次に処理すべき構文がDISCONNECT構文でなければ、制御をテーブル位置抽出部33に渡して処理をステップS3402に戻し、次に処理すべき構文がDISCONNECT構文であれば(S3413)、ログインしているすべての物理データベース1からログアウトして(S3414)、処理を終了する。

【0283】S3402においてセパレータを検出なかった場合は、テーブル位置抽出部33は、アクセステーブル比較部34に制御を渡す。アクセステーブル比較部34は、アクセステーブルバッファ37を参照し、構文バッファ6に格納されたテーブルアクセス構文中のテーブル名と一致するものが存在するか確認し、存在する場合は、アクセステーブルバッファ37からテーブル名に対応する物理データベース名を取り出し、その名称をテーブル位置問合せ部36に通知し、制御をテーブル位置問合せ部36に渡して、処理を上述のステップS3418に進める(S3403)。

【0284】S3403において、一致するテーブル名がアクセステーブルバッファ37に存在しなかった場合は、アクセステーブル比較部34は、システムカタログ参照部35に制御を渡す。システムカタログ参照部35は、現在処理中の論理データベース4に関するシステム

カタログ24がシステムカタログバッファ38に格納されているか確認する(S3404)。格納されている場合、システムカタログ参照部35は、構文バッファ6に格納されたテーブルアクセス構文中のテーブル名と一致するものをシステムカタログバッファ38から見つけ、指定されたテーブル名に対応する物理データベース名を取り出し、アクセステーブルバッファ37に登録して(S3417)、該物理データベース名をテーブル位置問合せ部36に通知し、テーブル位置問合せ部36に制御を渡して、処理を上述のステップS3416へ進める。

【0285】S3404において、現在処理中の論理データベース4に関するシステムカタログ24がシステムカタログバッファ38に格納されていなかった場合、システムカタログ参照部35は、そのままテーブル位置問合せ部36に制御を渡し、処理をステップS3405に進める。

【0286】制御を渡されたテーブル位置問合せ部36は、優先順位の高い物理データベースへの接続がすでに行なわれているかどうか確認して(S3405)、接続されていなければ、その物理データベース1に、ログインした後(S3406)、接続に成功すれば(S3407)、ログインした物理データベース1へ、構文バッファ6に保持された処理対象の構文を転送する(S3408)。転送の結果、物理データベース1からアクセス不可を示す情報を受け取った場合には(S3409)、処理対象を次に優先順位の高い物理データベース1にし(S3410)、処理をS3405に戻す。

【0287】転送の結果、アクセスが成功すれば、テーブル位置問合せ部36は、アクセスした物理データベース1の名称を、テーブル位置としてアクセステーブルバッファ37に登録してから(S3411)、上述のステップS3412へ処理を進める。

【0288】なお、S3407またはS3420において物理データベース1への接続に失敗した場合、テーブル位置問合せ部36は、実施例8のステップS2211～S2212と同様に、ログイン中の全物理データベース1からログアウトした後(S3415)、アプリケーションプログラム実行手段2にアクセスに失敗したことを通知し(S3416)、処理を終える。

【0289】D. 本実施例13の効果

以上に説明したように、本実施例13のテーブル位置検索部7は、アプリケーションプログラム2が発行したテーブルアクセス構文が、テーブルが格納されている物理データベース名を明示しているテーブルアクセス構文、以前にアクセスしたテーブルと同一のテーブルに対するテーブルアクセス構文、論理データベースシステムカタログ24の作成以降に受け取ったテーブルアクセス構文の何れかである場合、論理データベース4を構成する各物理データベース1にテーブルの存否を問い合わせる前

73

にテーブル位置を判定し、決定した物理データベース1にテーブルアクセス構文を転送する。これにより、テーブル位置検索処理のオーバーヘッドを軽減可能である。

【0290】また本実施例13のテーブル位置検索部7は、アプリケーションプログラム2からテーブルを新たに生成するCREATE TABLE構文を受けた場合、論理データベース4を構成する物理データベース1の内、最も優先順位の高い物理データベース1に該構文を転送する。このときテーブル名と、構文を転送した物理データベース1の名称とを、アクセステーブルバッファ37およびシステムカタログバッファ38に登録するよう制御してもよい。また本実施例13のテーブル位置検索部7は、アプリケーションプログラム2からテーブルを削除するDROP TABLE構文を受けた場合、削除対象のテーブルが格納された物理データベース1に該構文を転送した後、テーブル名と構文を転送した物理データベース1の名称とを、アクセステーブルバッファ37およびシステムカタログバッファ38から削除するよう制御してもよい。以上のように制御することで、本実施例13のアクセステーブルバッファ37およびシステムカタログ38バッファに登録されたテーブル位置情報を常に最新に保つことができる。

【0291】なお、本実施例13のテーブル位置検索部7は、アクセステーブルバッファ37またはシステムカタログバッファ38に登録された情報を、論理データベース4からのログアウト毎に消去してもよいし、二次記憶装置で常にあるいは一定期間保管してもよい。

【0292】(各実施例1~13の他の態様)以上の各実施例1~13において、図3の論理データベース生成構文14は、論理データベース4を構成する各物理データベース1に関する情報の記述順序が暗黙的に優先順位を表すものとして説明したが、構文14の物理データベース1に関する情報中に優先順位を記述するパラメータを設け、記述順序と関係なく明示的に優先順位値を指定可能としても良い。また図2、図7、図15、図16の論理データベース制御ブロック13、17、または19、および図9の論理アカウント制御ブロック20は、物理データベース1に関する情報の格納順序が優先順位を表すものとして説明したが、各物理データベース1に関する情報中に優先順位値を記憶する領域を設けても良い。

【0293】(各実施例1~13の効果)以上、本発明の分散データベース管理システムの実施例を説明した。従来の分散データベース管理システムは、ユーザにより予め登録されたテーブル位置情報を参照して、アクセス対象のテーブルが格納された物理データベース1を決定する。このためディクショナリに登録していないテーブルを、位置透過にアクセスすることはできない。これに対し上記各実施例1~13の分散データベース管理システムは、テーブルのアクセス時点で、論理データベース

74

4を構成する各物理データベース1に対象テーブルの存否を問い合わせることでテーブル位置を決定する。このため、各物理データベース1に格納された全てのテーブルを透過的に扱うことが可能である。

【0294】また、上記各実施例1~13の分散データベース管理システムによれば、ユーザは、各物理データベース1のアカウントの違いを意識せずに、単一の論理データベースアカウントを知るだけで、分散データベース環境における所望の物理データベース1にログイン可能である。

【0295】なお、上記各実施例1~13の分散データベース管理システムは、論理データベースディクショナリ8に記憶した物理データベースアカウントを用いて各物理データベース1へログインした後、テーブルアクセス構文を発行する。テーブルアクセス構文を受け付けた物理データベース1を管理する物理データベース管理システム270は、アクセス対象のテーブルを確認し、さらにテーブルに設定された物理データベースユーザのアクセス権限を検査する。ログインした物理データベースユーザに対して該テーブルのアクセス権限が割り当てられていない場合、物理データベース1を管理する物理データベース管理システム270はアクセスを拒否する。このように本実施例によると、論理データベース4を構成する物理データベース1に異なるユーザが作成した同一名称のテーブルが存在しても、自動的にアクセス対象から除外できる。

【0296】ただし異なるユーザが作成した同一名称のテーブルでも、テーブルアクセス権限が委譲されると、1つの論理データベース4内にアクセス可能な同一名称のテーブルが存在することになる。しかし上記各実施例1~13の分散データベース管理システムによると、論理データベース4を構成する各物理データベース1に優先順位を付与することで、異なる物理データベース1に格納された重複名称のテーブルの内、何れのテーブルをアクセスするか特定することができる。

【0297】また、上記各実施例1~13の分散データベース管理システムによれば、テーブルに限らず、物理データベース1に登録された仮想的なテーブルであるビューや長い語句に別名を定義するシノニムに関しても、格納された物理データベース1を意識せずにアクセスできる。

【0298】

【発明の効果】本発明の分散データベース管理システムによれば、ユーザは、必要最小限の情報を登録するだけで、論理データベースを構成する複数の物理データベースに格納されたテーブル、および今後新たに格納されるテーブルに関して、テーブル位置およびアカウントを意識することなく、透過的にアクセスできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1の分散データベース管理システムの

構成図である。

【図2】 実施例1における論理データベースディクショナリの構成を示す説明図である。

【図3】 実施例1の論理データベースの定義、変更、削除に用いられる構文を示す説明図である。

【図4】 実施例1のテーブル位置検索部のデータベース接続構文変換処理を示す説明図である。

【図5】 実施例1のテーブル位置検索部の処理手順を示すフローチャートである。

【図6】 実施例1においてテーブル位置検索部が交換 10 する情報のシーケンスを示す図である。

【図7】 実施例2における論理データベースディクショナリの構成を示す説明図である。

【図8】 実施例3の動作を説明する図である。

【図9】 実施例4における論理データベースディクショナリの構成を示す説明図である。

【図10】 実施例4の動作を説明する図である。

【図11】 実施例6のパスワード暗号化機能を説明する図である。

【図12】 実施例1の分散データベース管理システム 20 を用いた障害対策を説明する図である。

【図13】 実施例9の分散システムカタログ機能を説明する図である。

【図14】 実施例10の論理データベースアクセスログバッファの構成を示す説明図である。

【図15】 実施例12におけるビュー情報およびシノニム情報を説明する図である。

【図16】 実施例5の論理データベースディクショナリの構成を示す説明図である。

【図17】 実施例5の分散データベースアクセス管理 30 部の動作を説明する図である。

【図18】 実施例4の論理データベースおよび論理アカウントの定義、変更、削除に用いられる構文を示す説明図である。

【図19】 実施例8のテーブル位置検索部の自動ログイン処理全体の手順を示すフローチャートである。

【図20】 実施例8のテーブル位置検索部の、strictモードの自動ログイン処理の手順を示すフローチャートである。

【図21】 実施例8におけるstrictモードの自動ログイン処理によりテーブル位置検索部が交換する情報のシーケンスを示す図である。

【図22】 実施例8のテーブル位置検索部の、looseモードの自動ログイン処理の手順を示すフローチャートである。

【図23】 実施例8におけるlooseモードの自動ログイン処理によりテーブル位置検索部が交換する情報のシーケンスを示す図である。

【図24】 実施例13のテーブル位置検索部の構成図 50 である。

【図25】 実施例13のテーブル位置抽出部によるデータベース接続構文変換処理を示す説明図である。

【図26】 実施例13におけるstrictモードの自動ログイン処理の手順を示すフローチャートである。

【図27】 本発明の分散データベースシステムの適用されるシステム構成例を示すハードウェア図である。

【図28】 本発明の分散データベースシステムの適用されるシステム構成例を示すハードウェア構成図である。

【図29】 本発明の分散データベースシステムの適用されるシステム構成例を示すハードウェア構成図である。

【図30】 実施例4の論理データベース定義部の論理データベース登録処理の手順を示すフローチャートである。

【図31】 実施例1の論理データベース定義部の論理データベース登録処理の手順を示すフローチャートである。

【図32】 実施例4の論理データベース定義部の論理データベース変更処理の手順を示すフローチャートである。

【図33】 実施例4の論理データベース定義部の論理アカウント制御ブロック変更処理の手順を示すフローチャートである。

【図34】 実施例13におけるlooseモードの自動ログイン処理の手順を示すフローチャートである。

【図35】 実施例11のテーブル位置検索部の処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

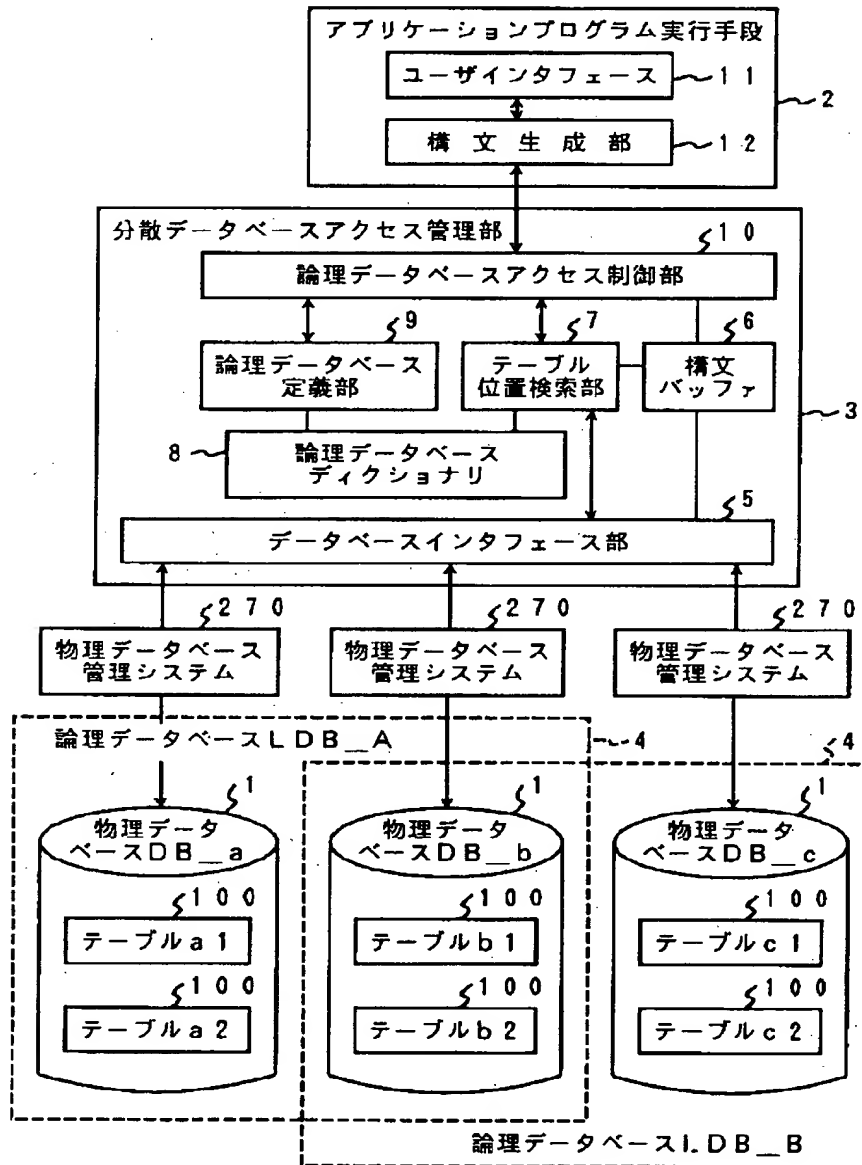
1…物理データベース、 2…アプリケーションプログラム、 3…分散データベースアクセス管理部、 4…論理データベース、 5…データベースインタフェース部、 6…構文バッファ、 7…テーブル位置検索部、 8…論理データベースディクショナリ、 9…論理データベース定義部、 10…論理データベースアクセス制御部、 11…ユーザインタフェース、 12…構文生成部、 13、 17…論理データベース制御ブロック、 14…論理データベース生成構文、 15…論理データベース削除構文、 16…論理データベースアクセス権限委譲構文、 18…論理アカウント制御ブロック、 19…論理データベース制御ブロック、 20…論理アカウント制御ブロック、 21…暗号化制御部、 22…復号化制御部、 23…物理データベースシステムカタログ、 24…論理データベースシステムカタログ、 25…論理データベースアクセスログバッファ、 26…論理データベース生成構文、 27…論理データベース変更構文、 28…論理データベース削除構文、 29…論理データベースアクセス権限委譲構文、 30…論理アカウント登録構文、 31…論理アカウント変更構文、 32…論理アカウント削除構文、 3

3...テーブル位置抽出部、 34...アクセステーブル比較部、 35...システムカタログ参照部、 36...テーブル位置問合せ部、 37...アクセステーブルバッファ

ア、 38...システムカタログバッファ、 39...クライアント、 40...ゲートウェイサーバ、 41...データベースサーバ。

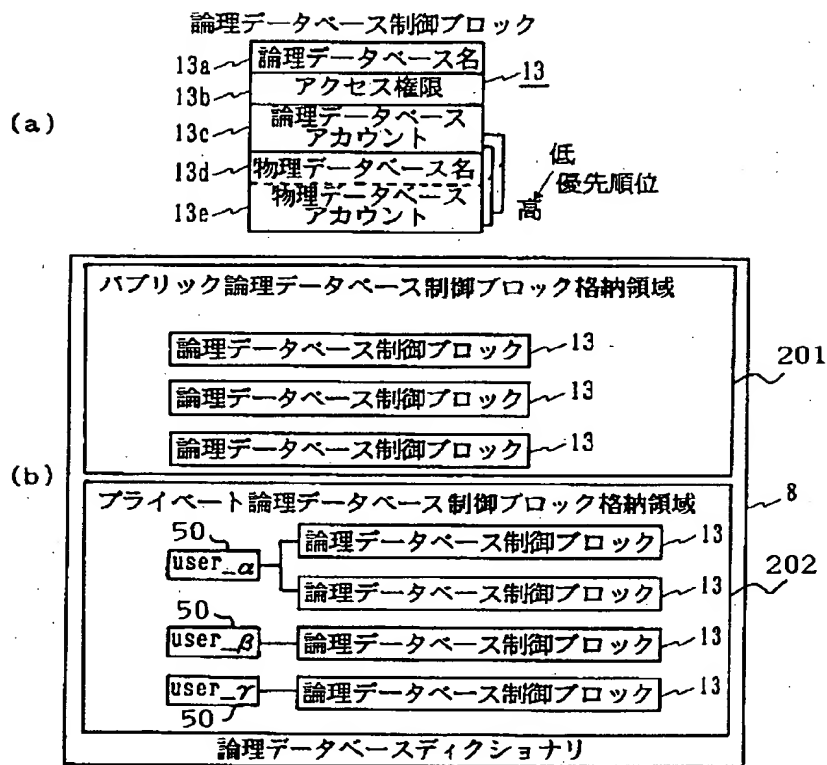
【図1】

図 1



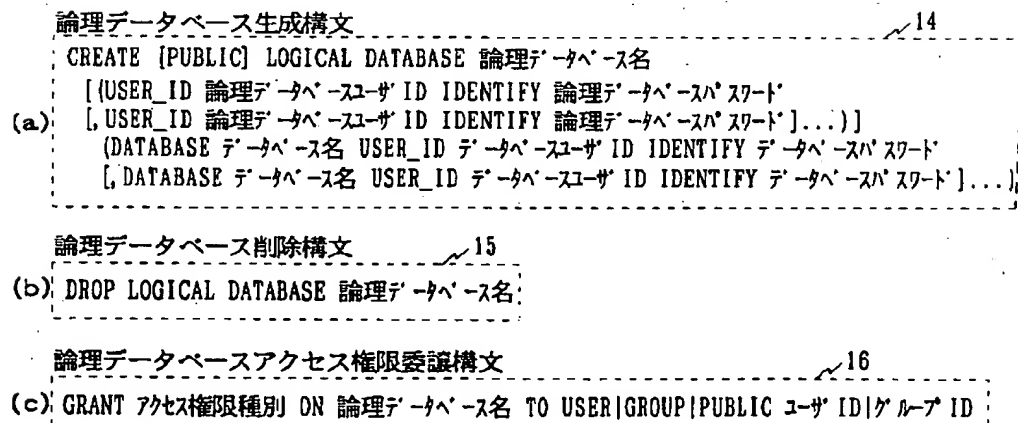
【図2】

図 2



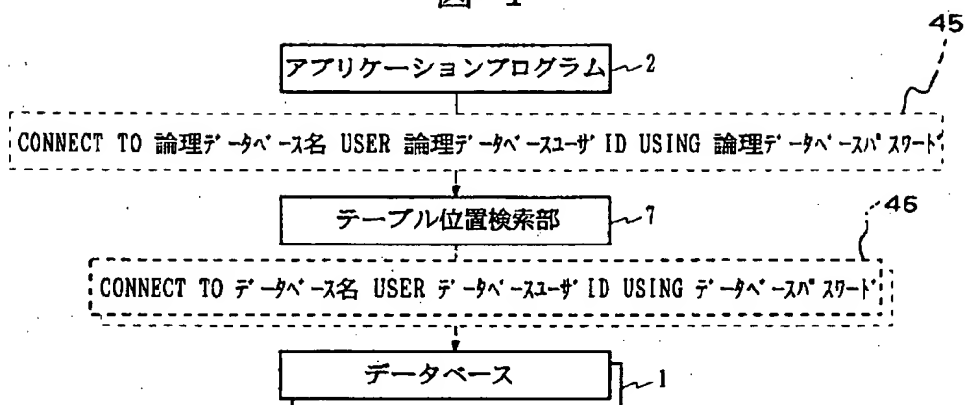
【図3】

図 3



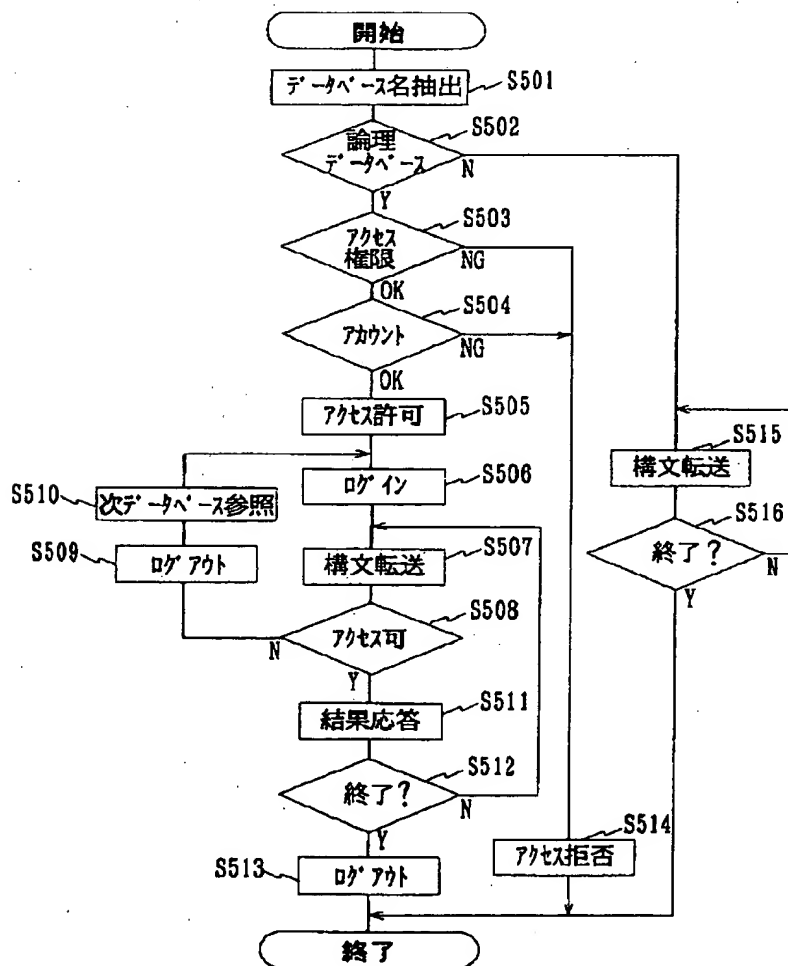
【図 4】

図 4



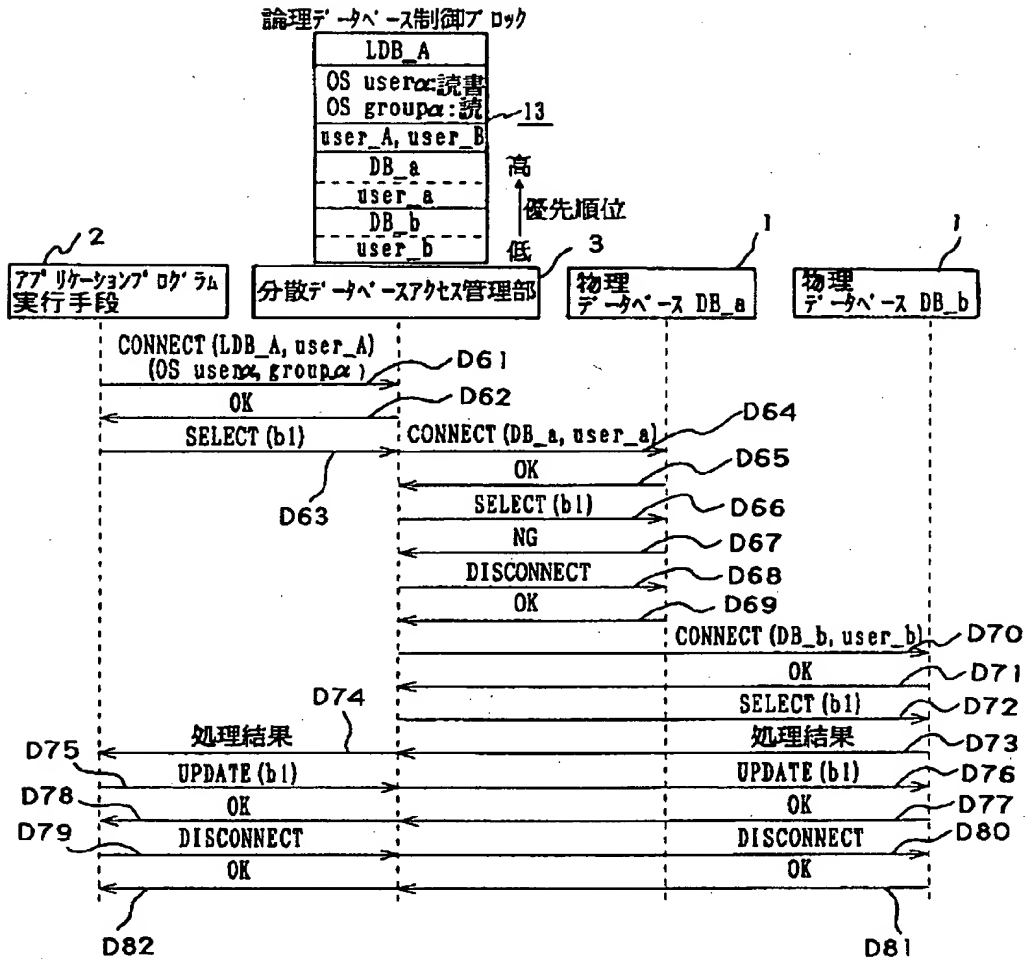
【図 5】

図 5



【図 6】

図 6



【図 1 4】

図 1 4

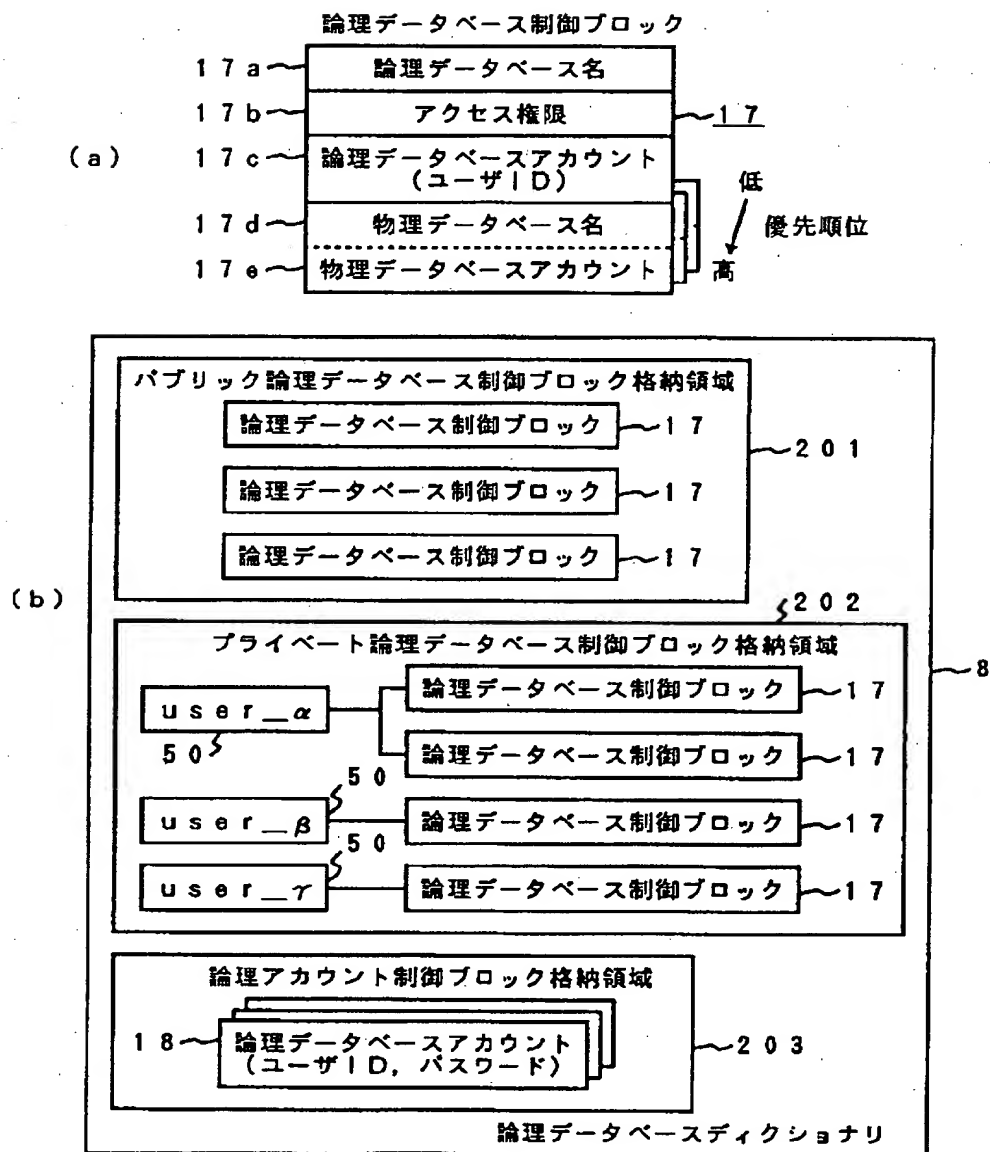
論理データベースアクセスログバッファ

論理データベース名	論理データベース ユーザ ID	テーブル名	物理 データベース名	物理 データベース ユーザ ID	アクセス日時

25

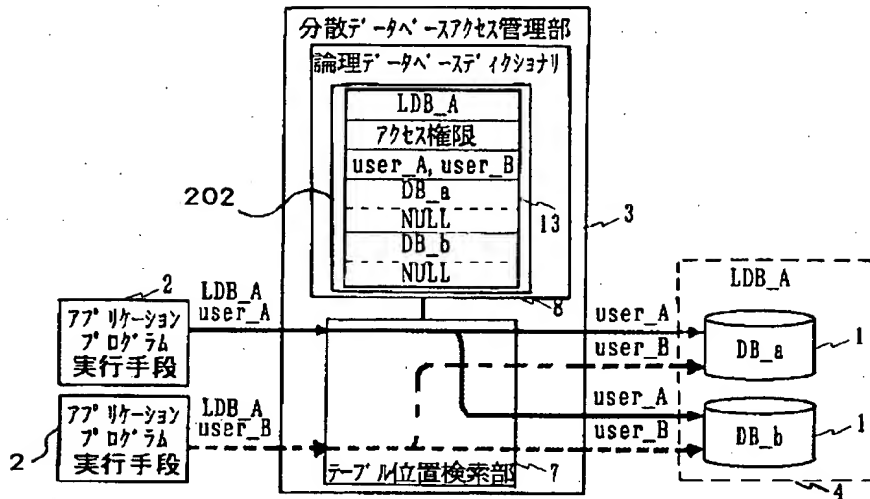
【図7】

図 7



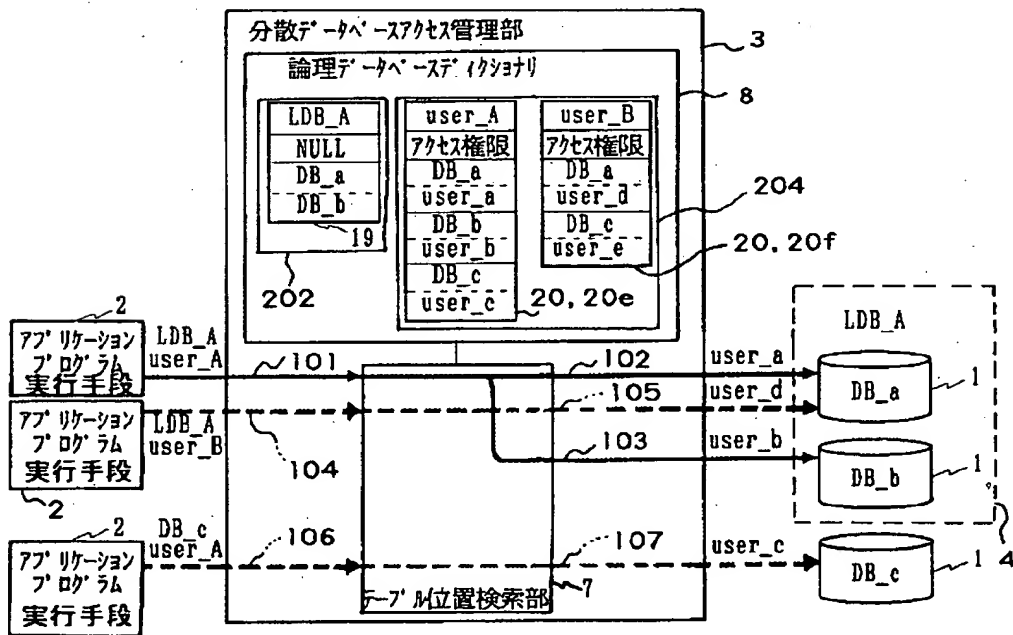
【図8】

図 8



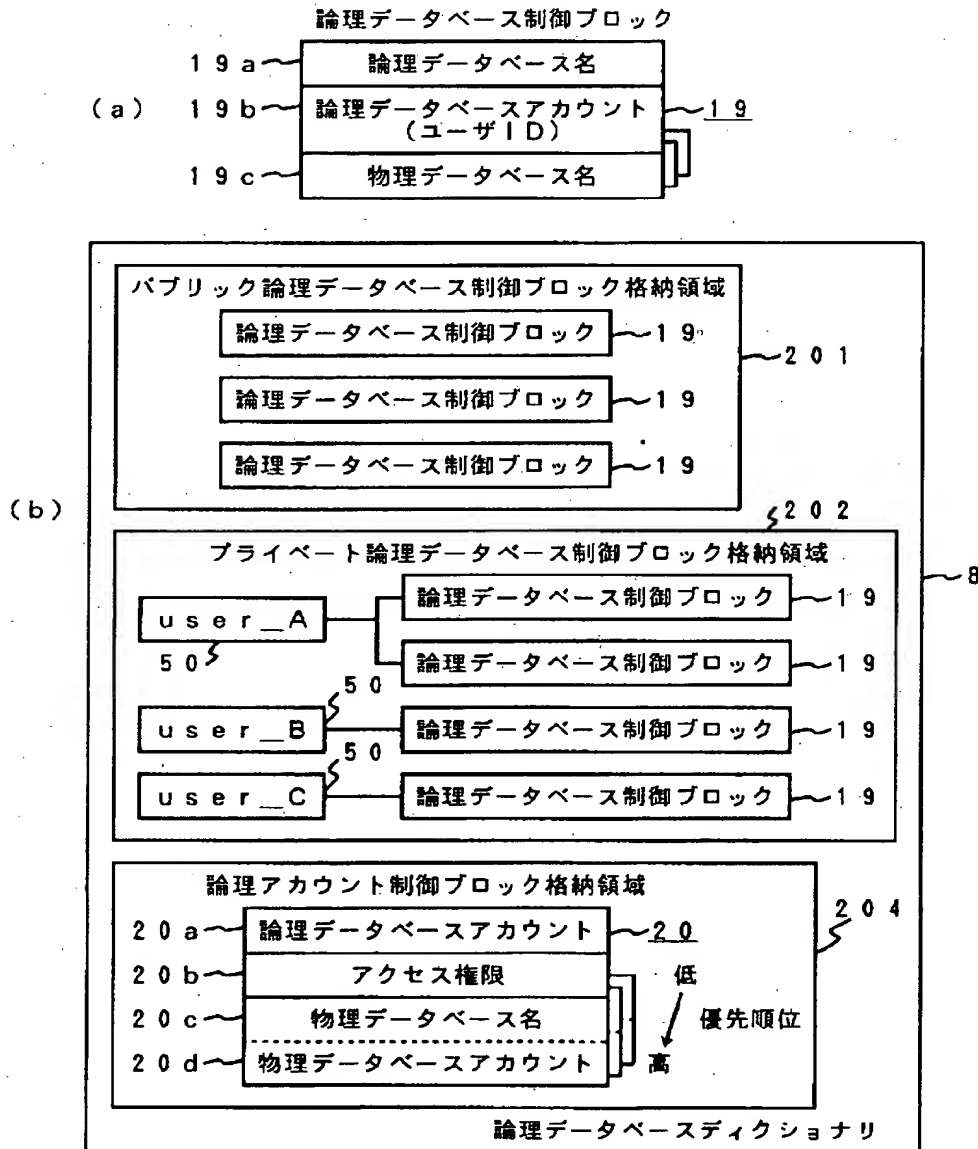
【図10】

図 10



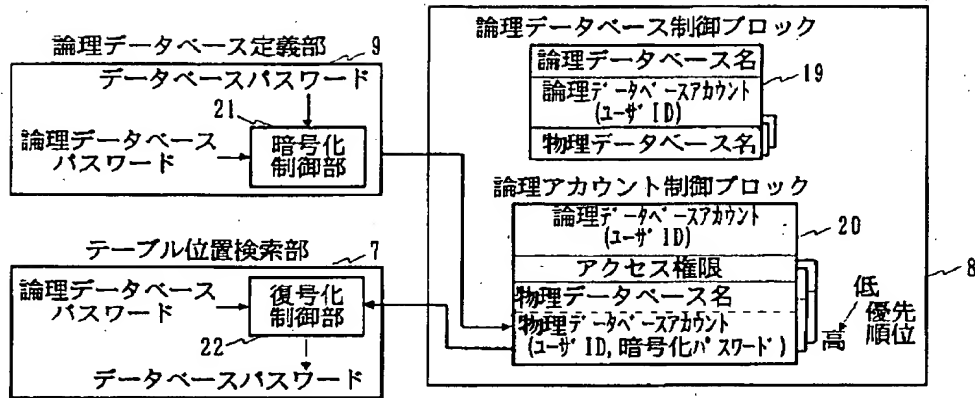
【図9】

図 9



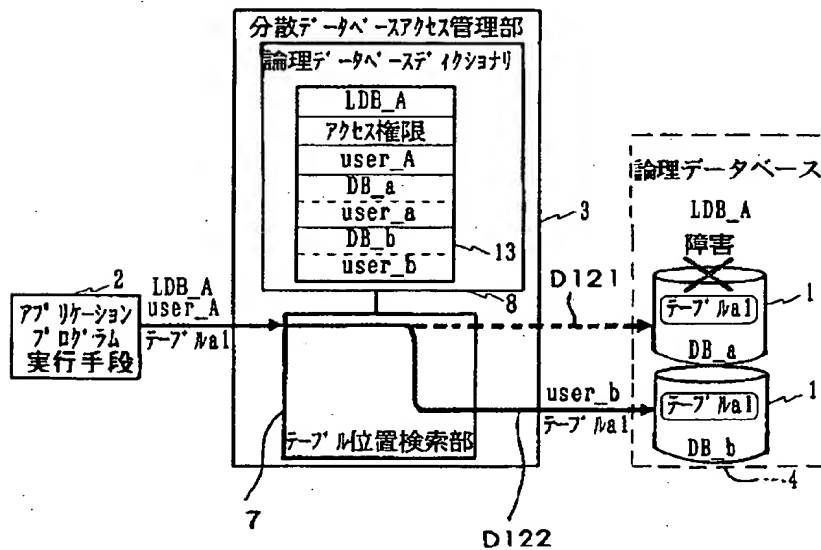
【図11】

図 1 1



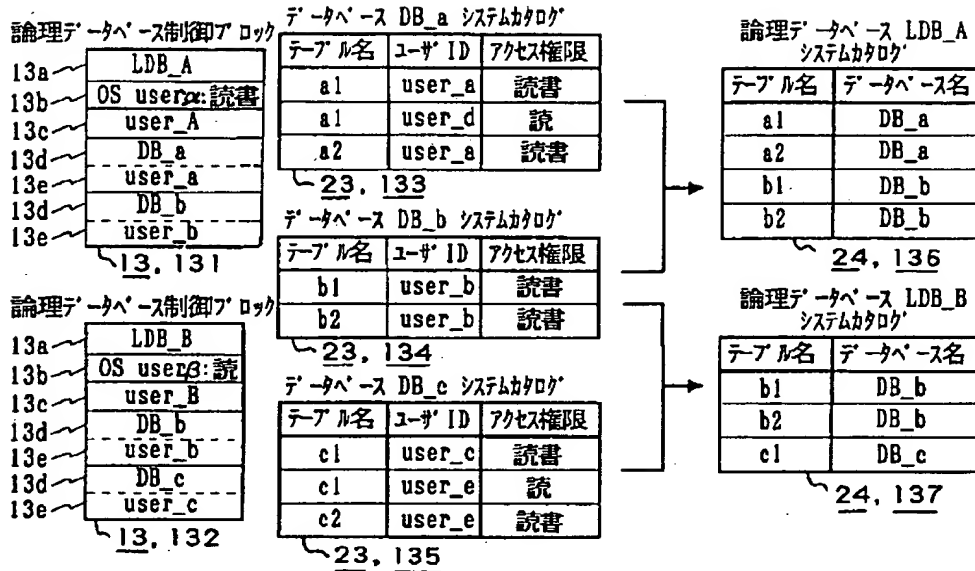
【図12】

図 1 2



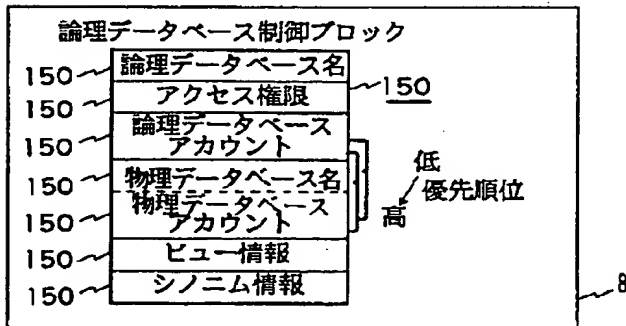
【図13】

図 13



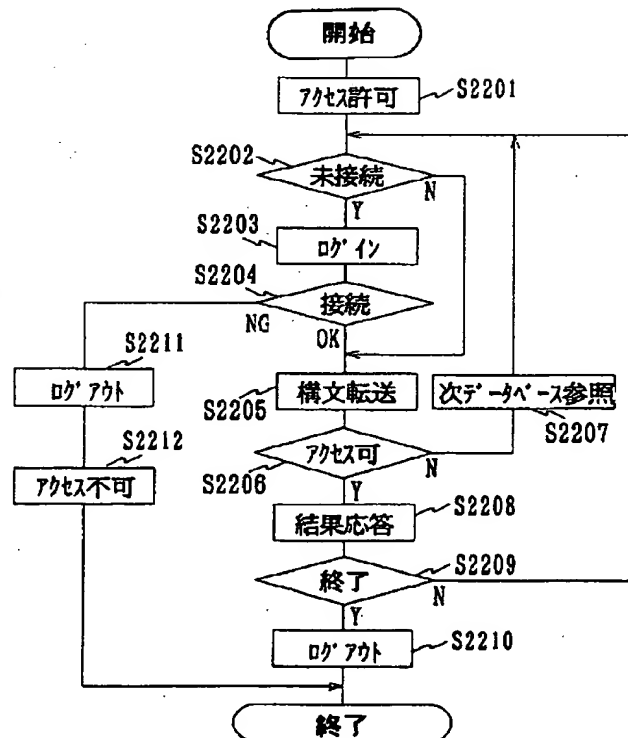
【図15】

図 15



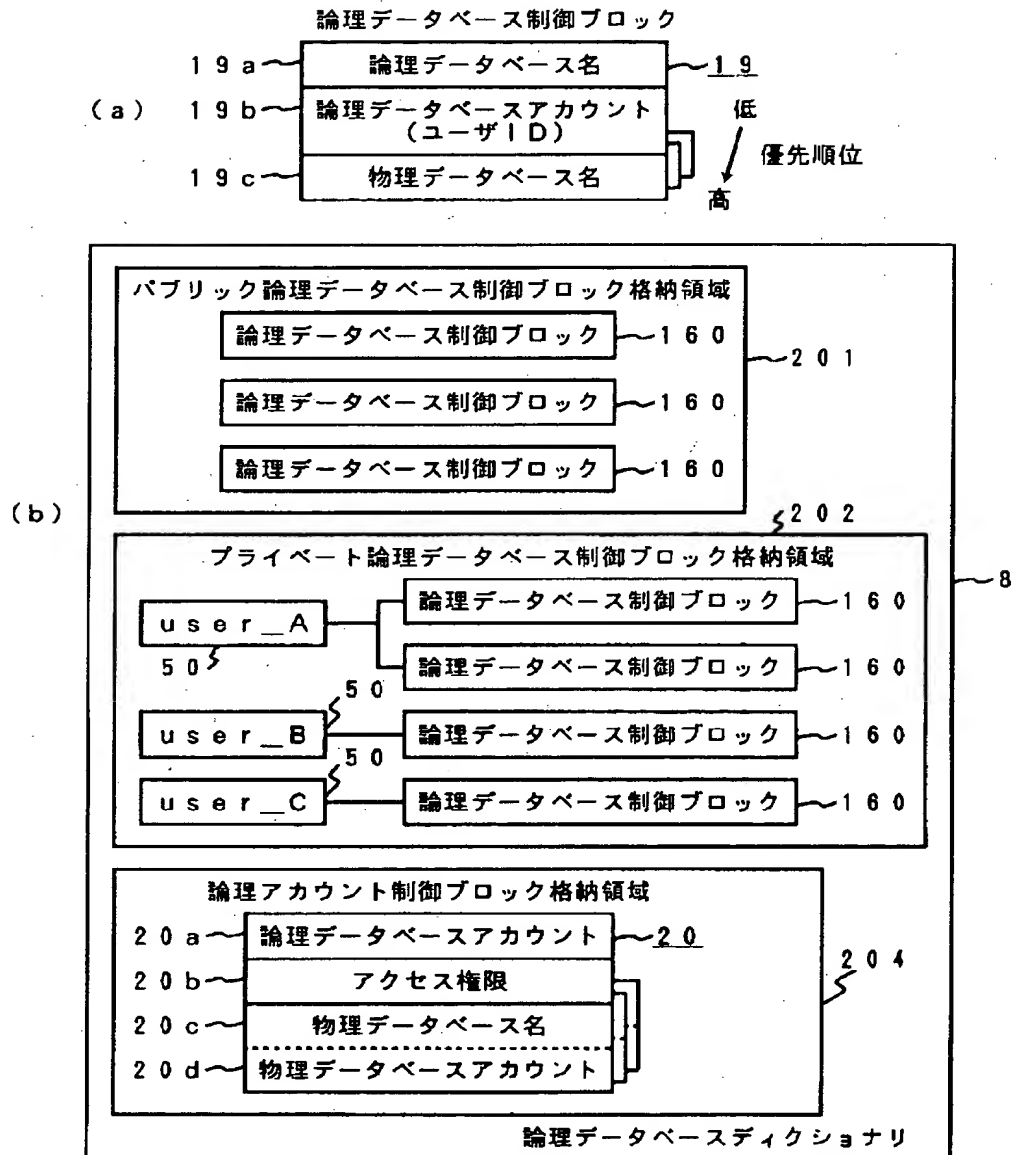
【図22】

図 22



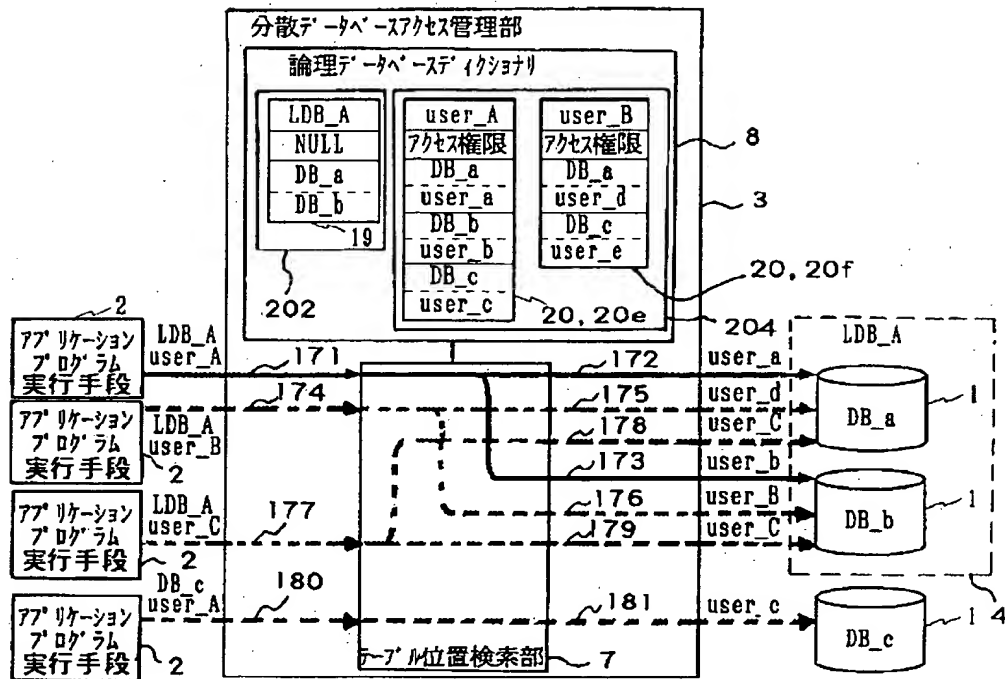
【図16】

図16



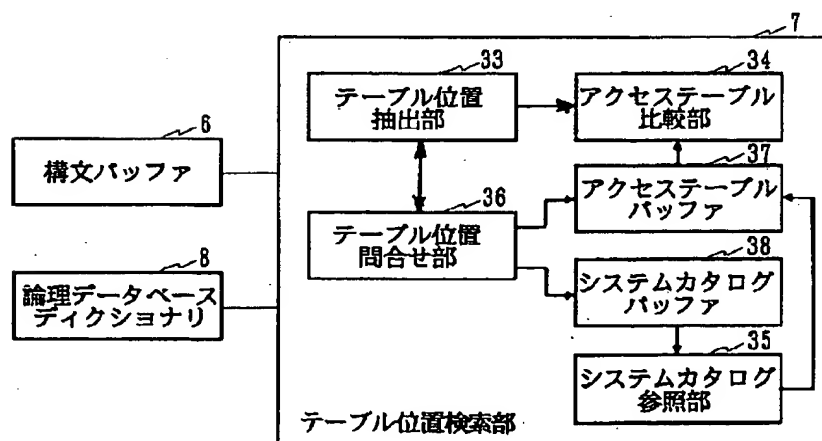
【図17】

図 17



【図24】

図 24



【図18】

図 18

(a) 論理データベース生成構文

```
CREATE [PUBLIC|PRIVATE] LOGICAL DATABASE 論理データベース名
CONNECT TO (データベース名 [, データベース名]... |
(データベース名 優先順位 [, データベース名 優先順位]...))
```

26

論理データベース変更構文

```
(b) ALTER [PUBLIC|PRIVATE] LOGICAL DATABASE 論理データベース名
[NAME 論理データベース名]
[ADD (データベース名 [, データベース名]... |
(データベース名 優先順位 [, データベース名 優先順位
[MODIFY (データベース名 優先順位 [, データベース名 優先順位]...))
[DROP (データベース名 [, データベース名]... | ALL)]
```

27

(c) 論理データベース削除構文

```
DROP LOGICAL DATABASE 論理データベース名
```

28

論理データベースアクセス権限委譲構文

```
(d) GRANT LOGICAL DATABASE 論理データベース名
TO (論理データベースユーザ ID | PUBLIC)
```

29

(e) 論理アカウント登録構文

```
GRANT USER 論理データベースユーザ ID [USING 論理データベースパスワード]
```

30

論理アカウント変更構文

```
(f) ALTER USER 論理データベースユーザ ID
[USING 論理データベースパスワード]
[ADD (データベース名 データベースユーザ ID [データベースパスワード]
[, データベース名 データベースユーザ ID [データベースパスワード]]...)]
[MODIFY (データベース名 データベースユーザ ID [データベースパスワード]
[, データベース名 データベースユーザ ID [データベースパスワード]]...)]
[DROP (データベース名 [, データベース名]... | ALL)]
```

31

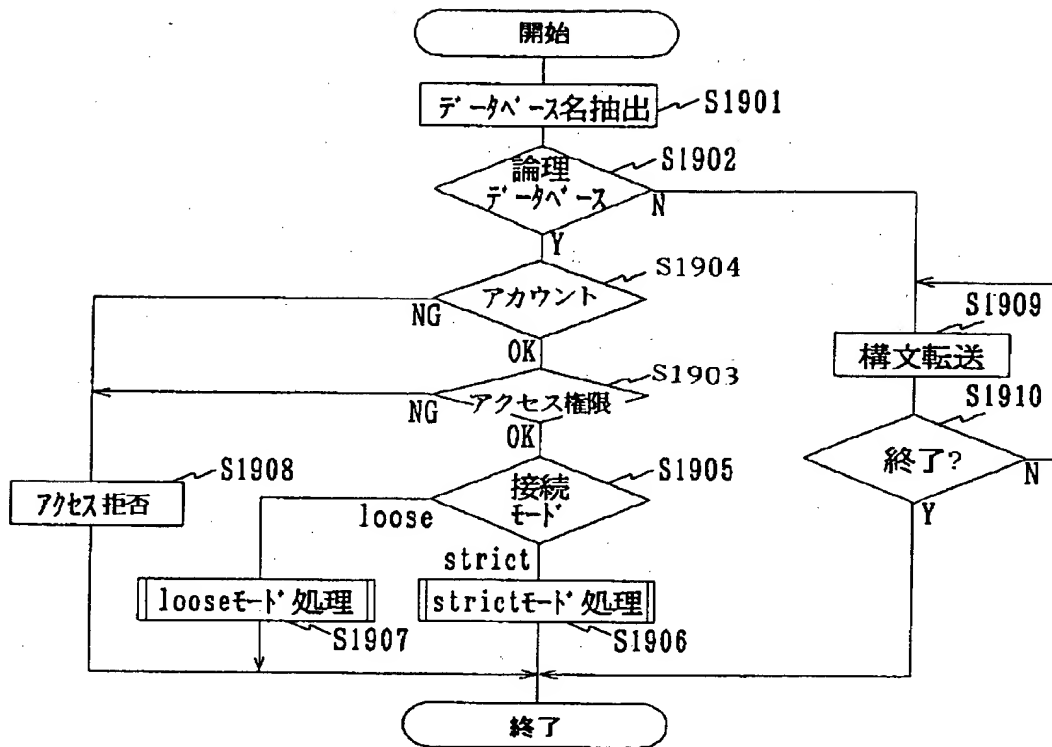
論理アカウント削除構文

```
(g) REVOKE USER 論理データベースユーザ ID
```

32

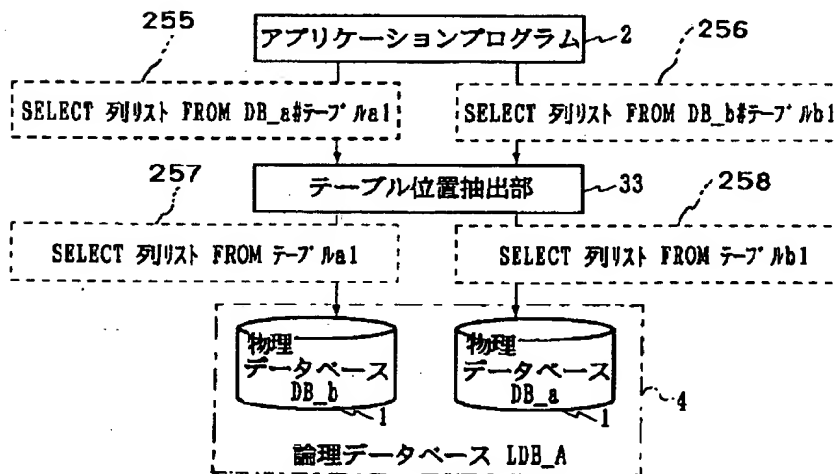
【図 19】

図 19



【図 25】

図 25



【図20】

図 20

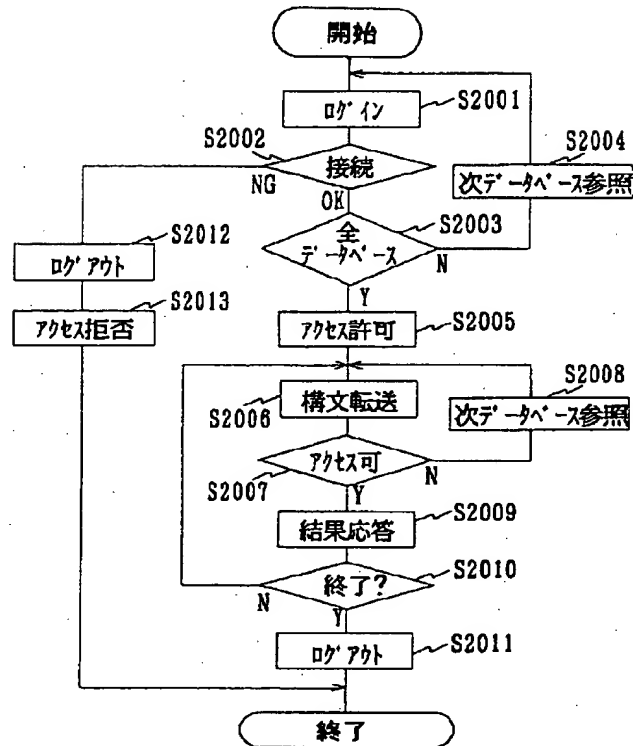
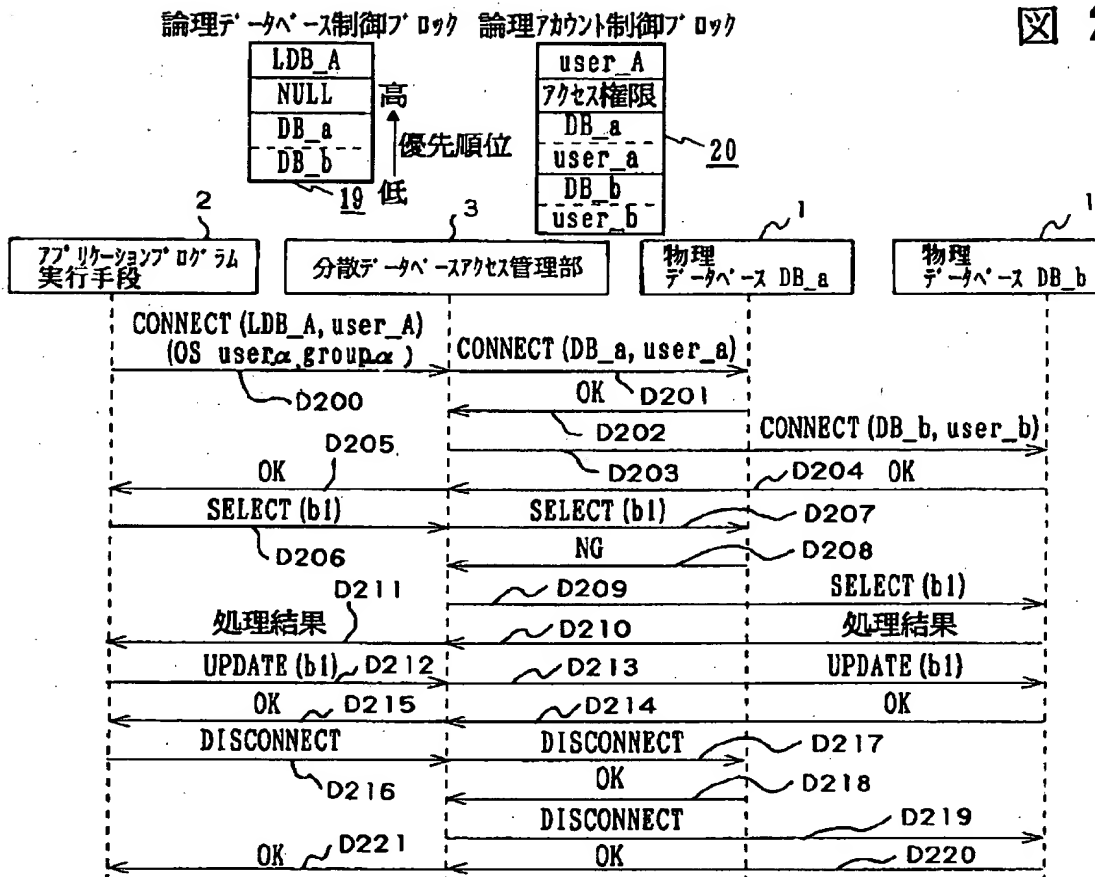
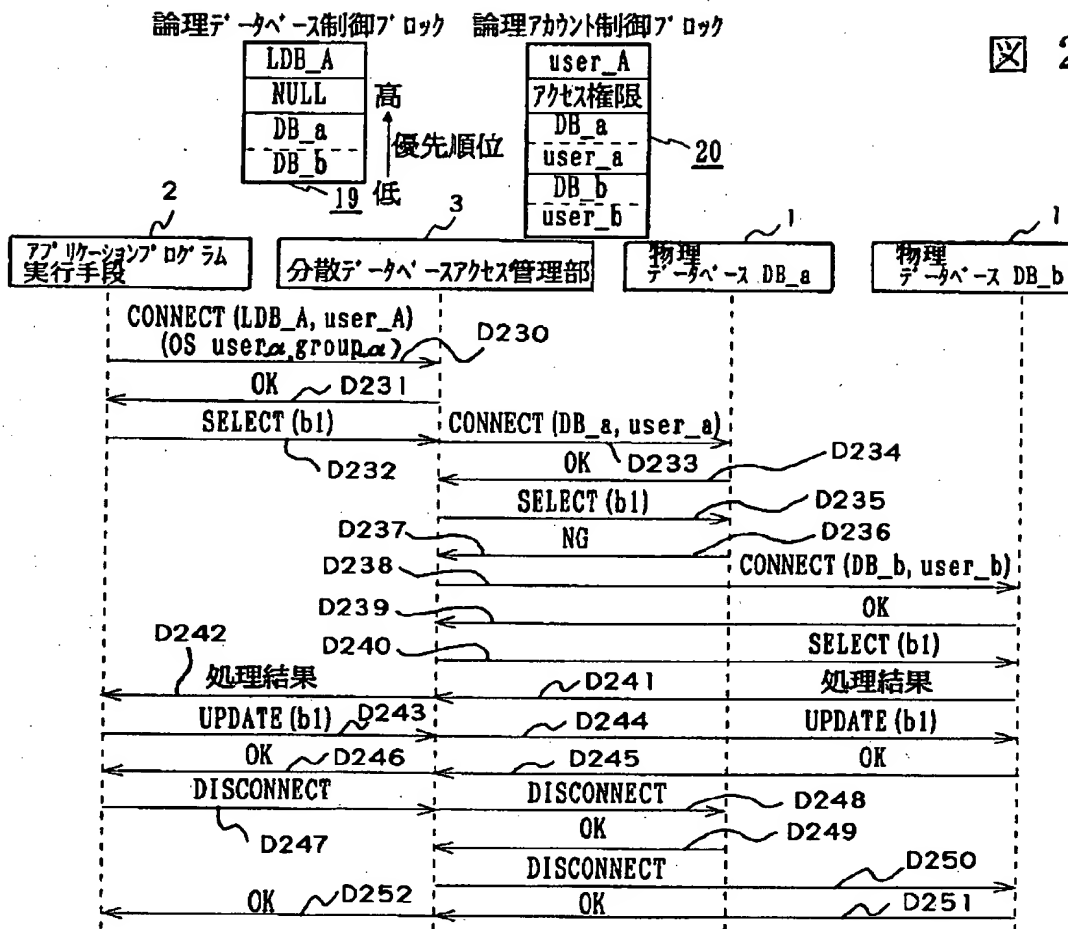


図 21

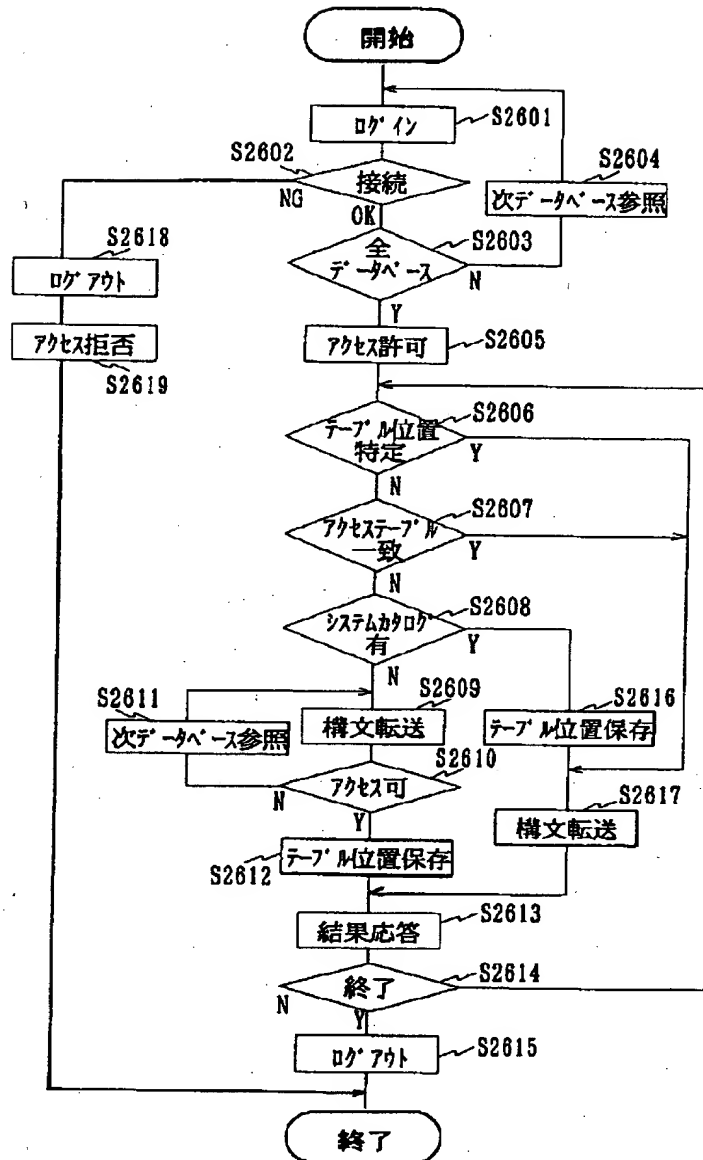


【図 23】



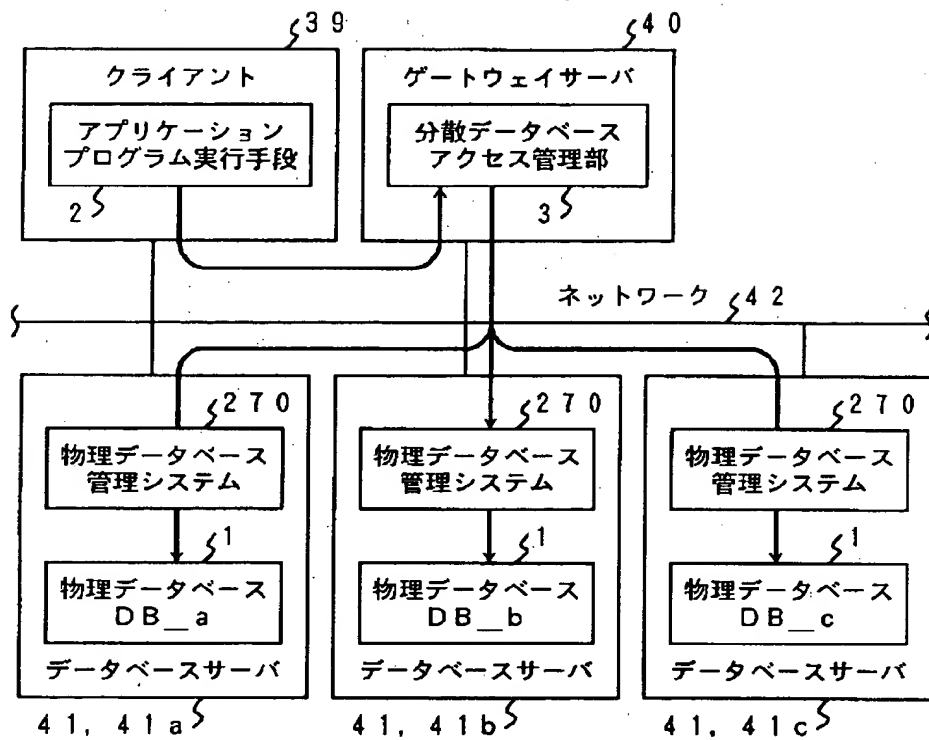
【図 26】

図 26



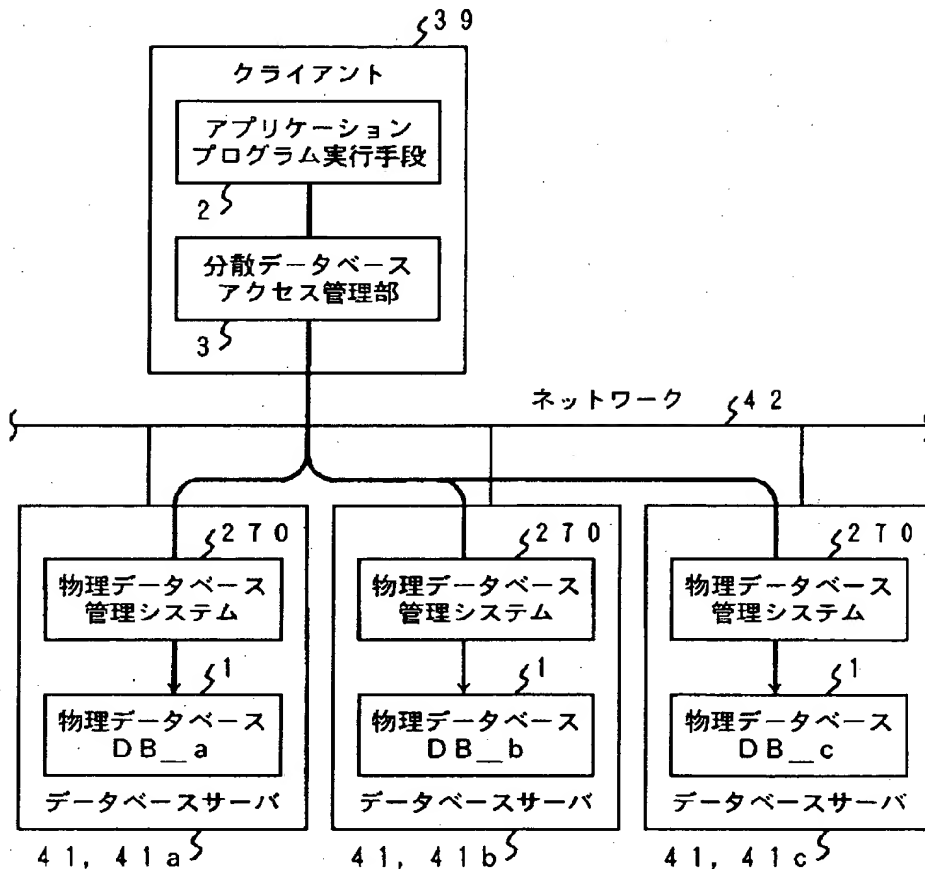
【図27】

図27



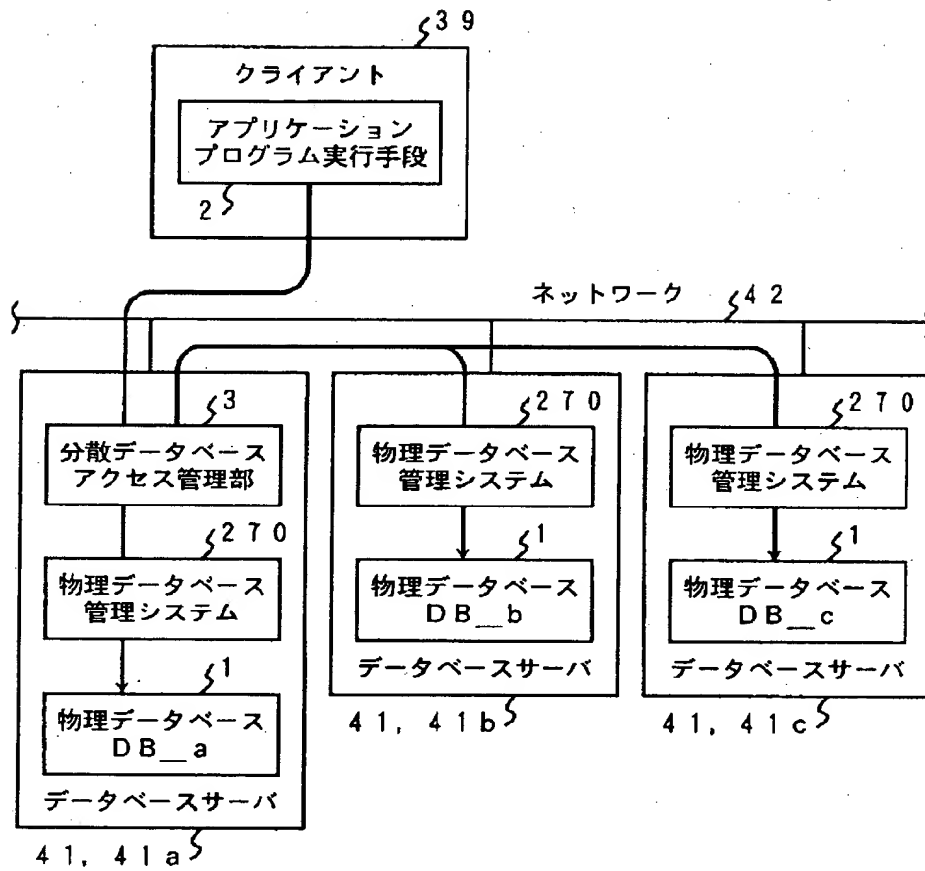
【図 28】

図 28

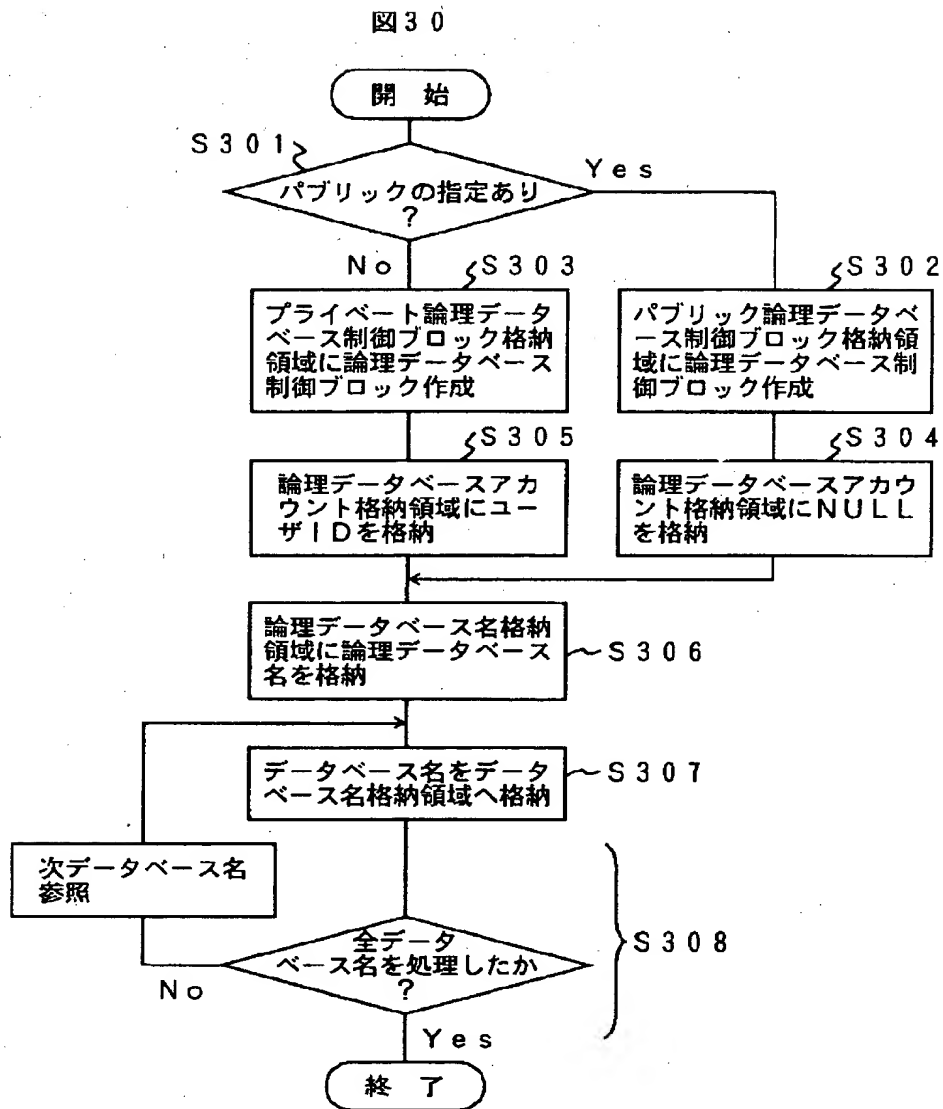


【図29】

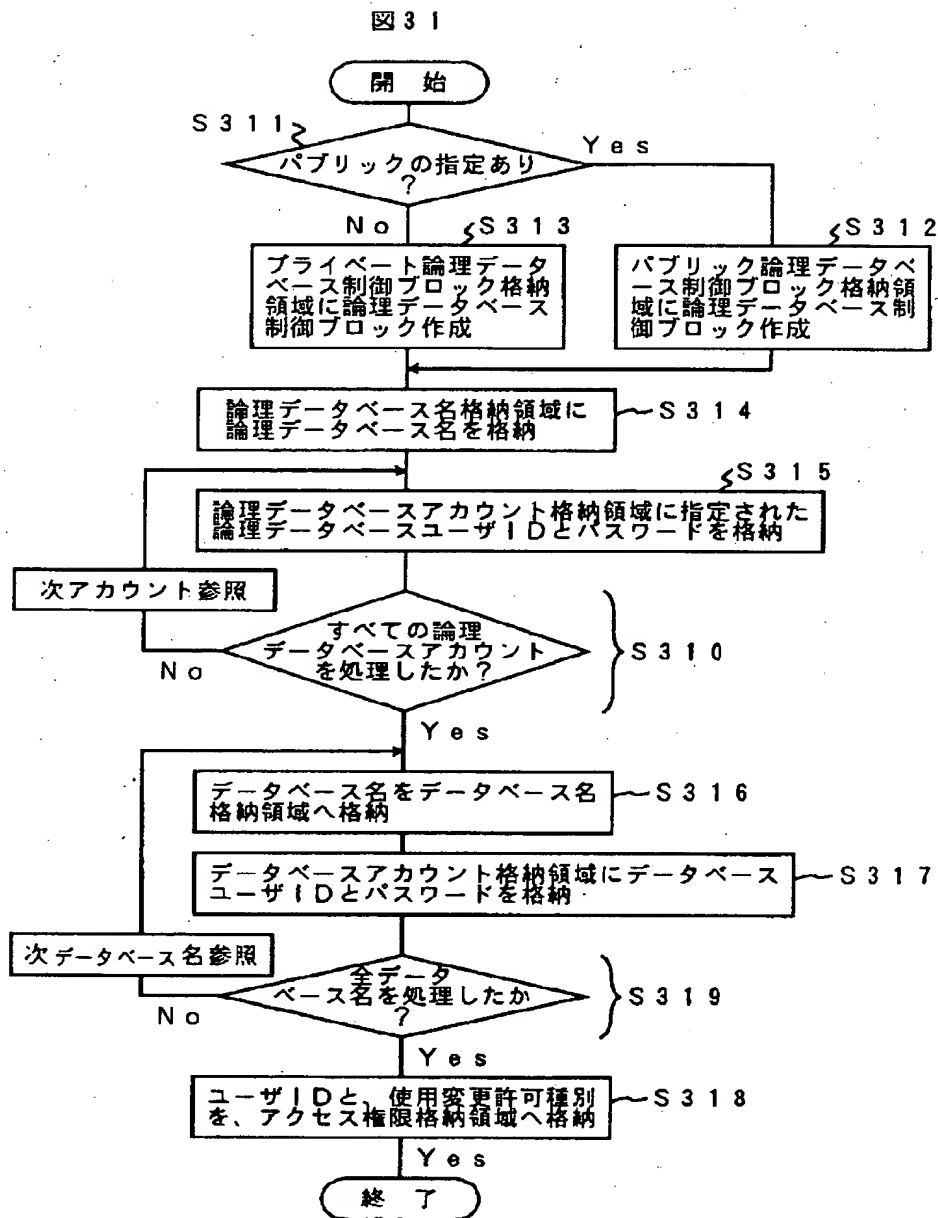
図 2 9



【図30】

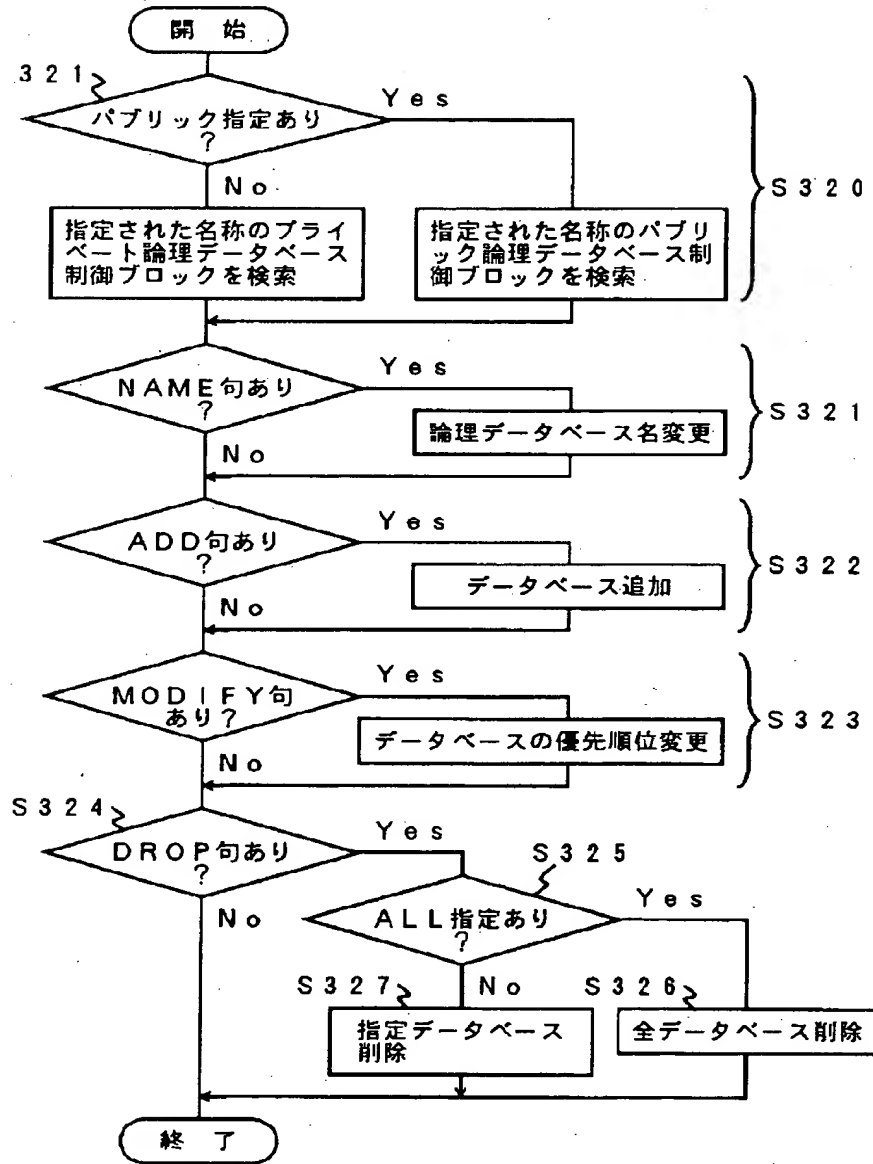


【図31】



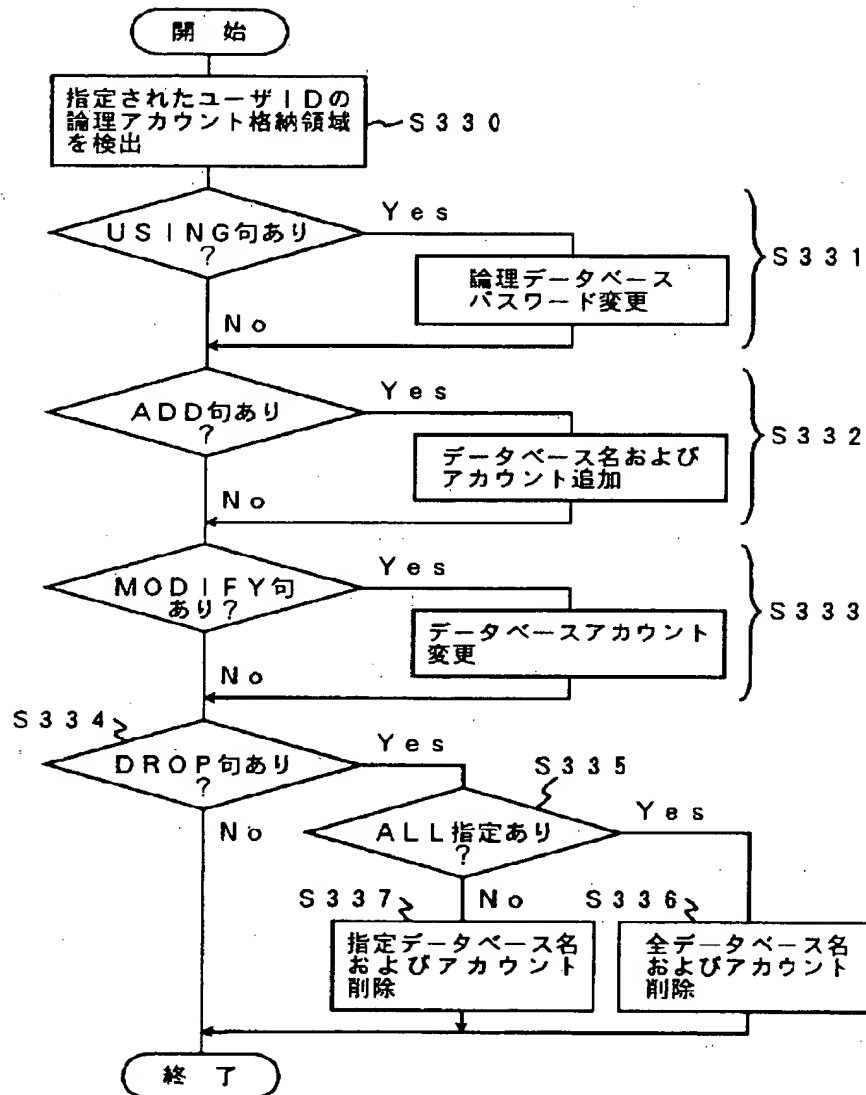
【図32】

図32



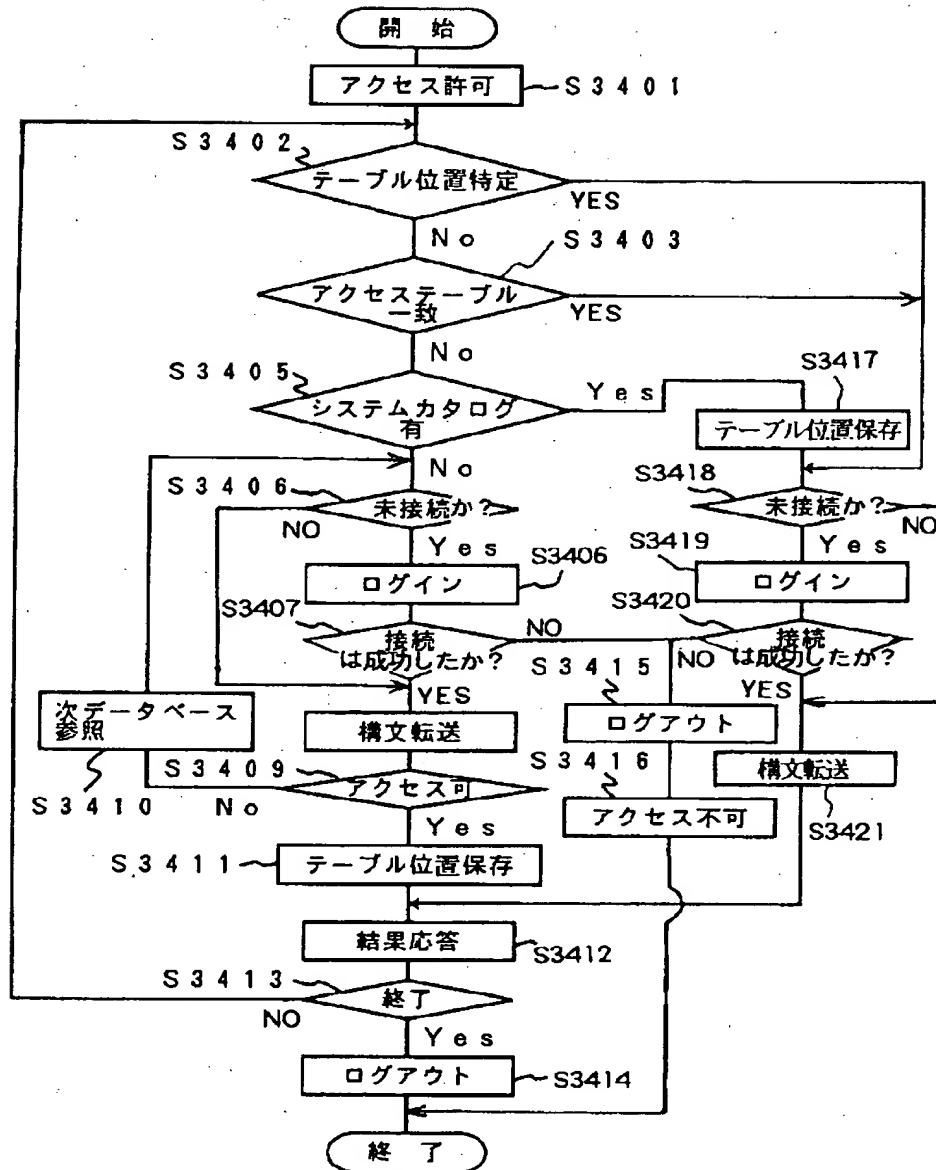
【図33】

図 3 3



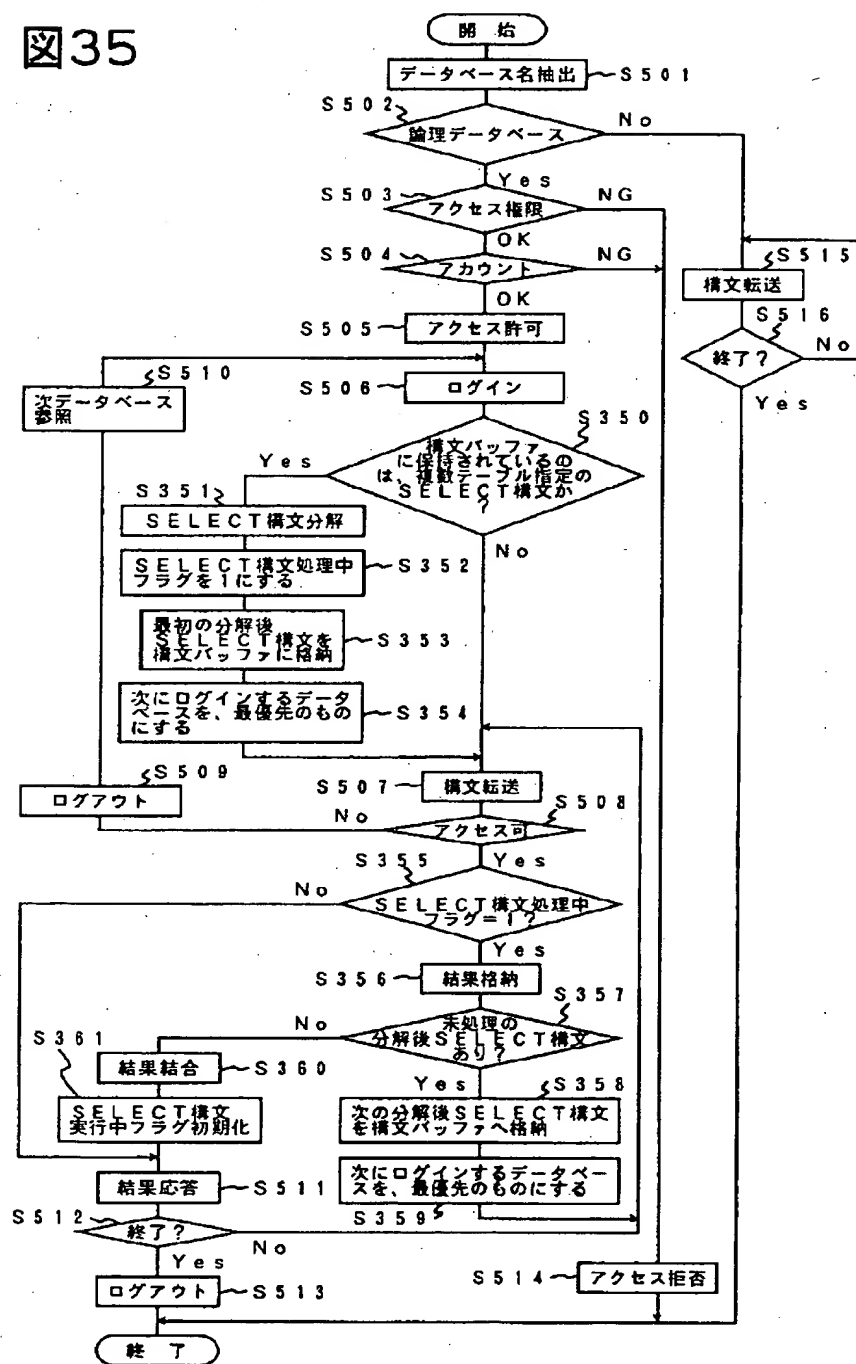
【図34】

図 3 4



【図35】

図35



フロントページの続き

(72)発明者 橋本 尚

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株
式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

(72)発明者 西山 英作

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株
式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内